

# Manual de Operação e Manutenção

---

## **1106A-70T, 1106A-70TA, 1106C-70TA e 1106D-70TA Motores Industriais**

---

PP (Motor)  
PR (Motor)  
PT (Motor)  
PU (Motor)

## Informações Importantes Sobre Segurança

A maioria dos acidentes envolvendo operação, manutenção e reparação da máquina são causados quando regras ou precauções básicas de segurança não são observadas. Muitas vezes, um acidente pode ser evitado, reconhecendo-se antecipadamente as situações potencialmente perigosas. O operador precisa estar alerta para as possíveis situações de perigo. Este operador deve também ter recebido treinamento e dispor das habilidades e ferramentas necessárias para desempenhar estas funções de forma apropriada.

A operação, lubrificação, manutenção, ou reparação incorreta deste produto envolvem perigo e podem resultar em ferimentos ou morte.

Não opere esta máquina e não faça lubrificação, manutenção ou reparação antes de ler e entender as instruções sobre operação, lubrificação, manutenção, e reparação.

As precauções de segurança e advertências são apresentadas neste manual e no produto. Se estas recomendações de segurança não forem observadas, ferimentos ou morte poderão ser causados a você ou a outras pessoas.

As situações envolvendo perigo são identificadas pelo “Símbolo de Alerta de Segurança” e seguidas por uma “Palavra de Alerta” tal como, “PERIGO”, “CUIDADO” ou “ATENÇÃO”. A etiqueta de alerta de segurança “CUIDADO” aparece abaixo.



Este sinal de alerta quer dizer o seguinte:

Atenção! Esteja Alerta! Sua Segurança está em Perigo.

A mensagem que aparece com a advertência, explicando o perigo, pode ser apresentada por escrito ou por uma ilustração.

As operações que podem resultar em danos para a máquina são identificadas pelas etiquetas de “AVISO” localizadas no produto e nesta publicação.

**A Perkins não pode prever todas as circunstâncias que podem envolver um possível perigo. Portanto, as advertências neste manual e no produto não abrangem tudo. Ao usar uma ferramenta, procedimento, método de trabalho ou técnica de operação que foi especificamente recomendada pela Perkins, procure assegurar-se de estar agindo da maneira mais segura para você e para os outros. Você deve também certificar-se de que a máquina não será danificada e nem se tornará perigosa devido aos métodos de operação, lubrificação, manutenção ou reparação que você escolher.**

As informações, especificações e ilustrações contidas nesta publicação baseiam-se nas informações disponíveis na época da redação do manual. As especificações, torques (binários), pressões, medições, ajustes, ilustrações e outros itens podem mudar a qualquer momento. Estas mudanças podem afetar a manutenção do produto. Obtenha as informações mais completas e atualizadas antes de iniciar qualquer trabalho. Os revendedores Perkins têm as mais recentes informações à sua disposição.



**Quando peças de reposição são exigidas para este produto, a Perkins recomenda a utilização de peças de reposição Perkins ou peças com especificações equivalentes incluindo, mas não limitadas, a dimensões físicas, tipos, resistência e materiais.**

**A inobservância desta advertência poderá resultar em falhas prematuras, danos ao produto, ferimentos ou morte.**

---

## Índice

Prefácio ..... 4

### Seção Sobre Segurança

Mensagens de Segurança ..... 6

Informações Gerais Sobre Perigos ..... 7

Prevenção Contra Queimaduras ..... 9

Prevenção Contra Incêndios e Explosões ..... 9

Prevenção Contra Esmagamento e Cortes ..... 11

Como Subir e Descer da Máquina ..... 11

Antes de Dar Partida no Motor ..... 11

Partida do Motor ..... 12

Desligamento do Motor ..... 12

Sistema Elétrico ..... 12

Sistema Eletrônico do Motor ..... 14

### Seção Geral

Informações Gerais ..... 15

Informações Sobre Identificação do Produto.. 22

### Seção de Operação

Levantamento e Armazenagem ..... 25

Recursos e Controles ..... 27

Partida do Motor ..... 33

Operação do Motor ..... 37

Operação em Tempo Frio ..... 38

Parada do Motor ..... 42

### Seção de Manutenção

Capacidades de Reabastecimento ..... 43

Recomendações de Manutenção ..... 61

Intervalos de Manutenção ..... 63

### Seção de Garantia

Informações Sobre a Garantia ..... 98

### Seção de Publicações de Referência

Materiais de Referência ..... 99

### Seção de Índice

Índice ..... 100

## Prefácio

### Informações Sobre Publicações

Este manual contém informações sobre segurança e instruções de operação, lubrificação e manutenção. Este manual deve ser armazenado dentro ou próximo à área do motor, no porta-livros ou no compartimento de armazenagem de literatura. Leia, estude e mantenha-o guardado juntamente com as informações do motor e outras publicações.

Todos materiais de literatura da Perkins são publicados basicamente em Inglês. O uso do idioma Inglês facilita a tradução e a consistência dos materiais.

Algumas fotografias e ilustrações contidas neste manual mostram detalhes ou acessórios que podem ser diferentes do seu motor. Protetores e tampas podem ter sido removidos para fins ilustrativos. Melhorias e avanços contínuos do projeto do produto podem ter causado mudanças no seu motor que não estejam incluídas neste manual. Em caso de dúvida quanto ao seu motor ou a este manual, entre em contato com o seu revendedor ou distribuidor autorizado Perkins para a obtenção das informações mais recentes disponíveis.

### Segurança

Esta seção de segurança lista as precauções básicas de segurança. Esta seção identifica também as situações perigosas e de alerta. Leia e entenda as precauções básicas listadas na seção de segurança antes de operar ou executar qualquer serviço de lubrificação, manutenção ou reparo neste produto.

### Operação

As técnicas de operação descritas neste manual são básicas. Essas técnicas ajudam no desenvolvimento das habilidades e técnicas requeridas para a operação do motor com mais eficiência e economia. As habilidades e técnicas se desenvolvem à medida em que o operador adquire mais conhecimentos sobre o motor e suas capacidades.

A seção de operação deve servir como uma referência para o operador. As fotografias e ilustrações servem para orientar o operador sobre os procedimentos de inspeção, partida, operação e desligamento do motor. Essa seção também inclui uma discussão sobre as informações diagnósticas eletrônicas.

### Manutenção

A seção de manutenção é um guia dos cuidados do motor. As instruções, ilustradas passo-a-passo, são agrupadas por intervalos de manutenção de acordo com as horas de serviço e/ou tempo de calendário. Os itens constantes do programa de manutenção são listados com suas respectivas instruções detalhadas.

Os serviços devem ser executados nos intervalos recomendados, conforme indicado no Programa de Intervalos de Manutenção. O ambiente real de operação do motor também determina o Programa de Intervalos de Manutenção. Portanto, sob condições de operação extremamente árduas, com abundância de poeira, água e temperaturas de congelamento, talvez seja necessário executar os serviços de lubrificação e manutenção com mais frequência do que aquela especificada no Programa de Intervalos de Manutenção.

Os itens do programa de manutenção são organizados para um programa de gerenciamento de manutenção preventiva. Se o programa de manutenção preventiva for seguido, regulagens periódicas não serão necessárias. A implementação de um programa de gerenciamento de manutenção preventiva deve minimizar os custos de operação devido às reduções de falhas e tempos de parada imprevista.

### Intervalos de Manutenção

Execute a manutenção dos itens nos intervalos originais recomendados. Recomendamos que os programas de manutenção sejam imprimidos e colocados em exibição próximos ao motor, como lembretes convenientes. Recomendamos também que os registros de manutenção sejam mantidos como parte do registro permanente do motor.

---

O seu revendedor ou distribuidor autorizado Perkins pode auxiliá-lo a ajustar o programa de manutenção de forma a atender as necessidades do seu ambiente de operação.

## Revisão Geral

Os detalhes principais da revisão geral do motor não são cobertos neste Manual de Operação e Manutenção, exceto os intervalos e itens de manutenção em cada intervalo. Reparos grandes devem ser executados somente por técnicos autorizados Perkins. O seu revendedor ou distribuidor autorizado Perkins possui uma variedade de opções de programas de revisão geral. No caso de uma grande falha do motor, existem também diversas opções de revisão geral após a falha. Informe-se com o seu revendedor ou distribuidor autorizado Perkins sobre essas opções.

## Proposição 65 de Advertência da Califórnia

O Estado da Califórnia adverte que o escape de motores diesel e alguns de seus componentes podem causar câncer, defeitos de nascença e outros problemas reprodutivos. Os terminais de baterias e acessórios relacionados contêm chumbo e compostos de chumbo. **Lave as mãos após o manuseio desses componentes.**

## Seção Sobre Segurança

i06595652

### Mensagens de Segurança

Poderá haver várias placas de advertência específicas em um motor. Esta seção recapitula a localização exata e a descrição das placas de advertência. Queira familiarizar-se com todas as placas de advertência.

Certifique-se de que todas as placas de advertência estejam legíveis. Limpe as etiquetas de advertência ou troque-as se não for possível ler as palavras ou se as ilustrações não estiverem visíveis. Para limpar as etiquetas de advertência, use um pano, água e sabão. Não use solventes, gasolina ou outros produtos químicos agressivos. Solventes, gasolina ou outros produtos químicos fortes poderão afrouxar o adesivo que prende as placas de advertência. As placas de advertência que estiverem soltas poderão comprometer o motor.

Substitua todas as etiquetas de advertência danificadas ou ausentes. Caso haja uma placa de advertência em uma peça do motor a ser substituída, certifique-se de que a peça de reposição tenha esta mesma placa de advertência. O distribuidor Perkins pode fornecer novas placas de advertência.

#### (1) Advertência Universal



**Não opere esta máquina e não trabalhe nesta máquina sem ter lido e entendido as instruções e advertências existentes nos Manuais de Operação e Manutenção. Se as instruções não forem seguidas ou se não for dada atenção às advertências, poderão resultar ferimentos graves ou morte. Entre em contato com o seu revendedor Perkins para obter manuais de reposição. O cuidado apropriado é responsabilidade sua.**

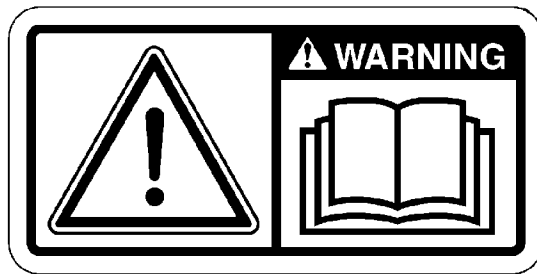


Ilustração 1

g01154807

#### Exemplo típico

A etiqueta de Advertência Universal (1) fica localizada nos dois lados da base da tampa do mecanismo de válvulas.

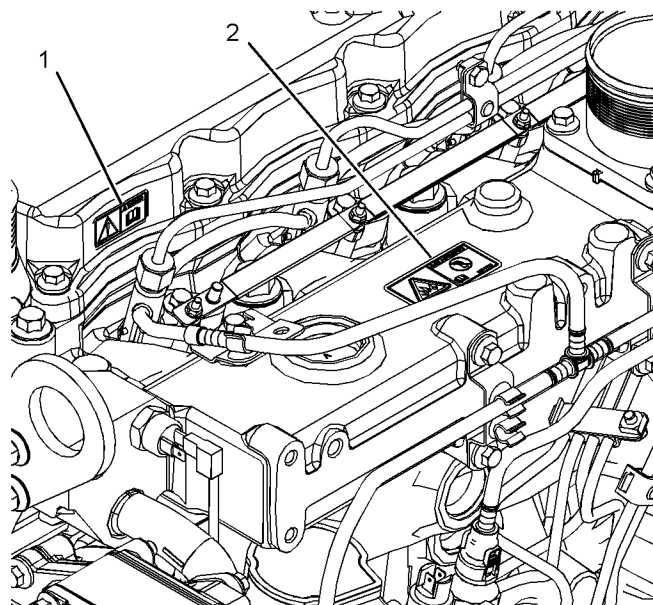
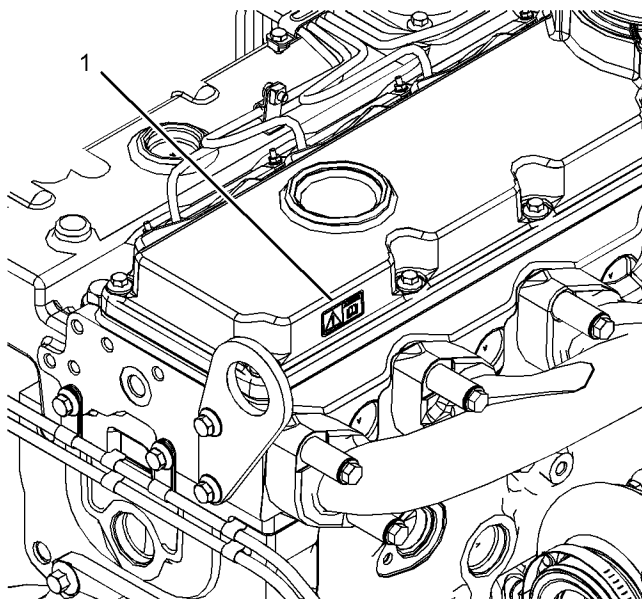


Ilustração 2

g02342216

(1) Advertência universal

(2) Éter

## (2) Éter



**Não use auxílios de partida tipo aerossol, como o éter. Isso poderia resultar em explosão e ferimentos.**

A etiqueta de advertência de éter (2) fica localizada na tampa do coletor da admissão.

i03253248

## Informações Gerais Sobre Perigos



Ilustração 4

g00106796

Fixe uma etiqueta de advertência "Não Operar" ou uma etiqueta de advertência semelhante na chave de partida ou nos controles antes de fazer a manutenção ou o reparo do equipamento.

Ilustração 3

g01154809

Exemplo típico

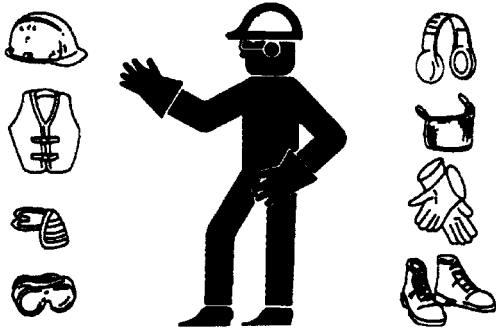


Ilustração 5

g00702020

Use capacete, óculos de segurança e outros equipamentos de segurança, conforme requerido.

Não use roupas soltas ou jóias que possam prender nos controles ou em outras partes do motor.

Certifique-se de que todos os protetores e tampas estejam devidamente instalados no motor.

Mantenha o motor sem materiais estranhos. Remova partículas, óleo, ferramentas e outros itens da plataforma, dos passadiços e dos degraus.

Nunca coloque fluidos de manutenção em recipientes de vidro. Drene todos os fluidos em recipientes apropriados.

Obedeça a todos os regulamentos locais referentes ao descarte de fluidos.

Use todas as soluções de limpeza com cuidado.

Relate todos os reparos necessários.

Não permita a presença de pessoas desautorizadas no equipamento.

Certifique-se de que o fornecimento de energia está desconectado antes de você trabalhar no barramento ou nas velas.

Faça a manutenção no motor com o equipamento na posição de manutenção. Consulte o Manual de Operação e Manutenção para ver o procedimento de como colocar o equipamento na posição de manutenção.

## Ar Comprimido e Água Pressurizada

Ar e/ou água pressurizados podem fazer com que detritos e/ou água quente sejam lançados no ambiente. Isso pode resultar em ferimentos pessoais.

A aplicação direta de ar ou água sob pressão sobre o corpo pode resultar em ferimentos pessoais.

Ao utilizar ar comprimido e/ou a água pressurizada para fins de limpeza, use roupas e sapatos protetores e óculos de segurança. Para proteger os olhos, use óculos ou uma máscara facial de segurança.

A pressão máxima do ar para fins de limpeza deve ser abaixo de 205 kPa (30 psi). A pressão máxima da água para fins de limpeza deve ser abaixo de 275 kPa (40 psi).

## Penetração de Fluidos

Após o desligamento do motor, o circuito hidráulico poderá permanecer sob pressão por um longo período. Se não for devidamente aliviada, a pressão poderá causar a expulsão de fluido hidráulico ou de outros itens, como bujões de tubulações.

Para evitar ferimentos, não remova nenhuma peça ou componente hidráulico até que toda a pressão tenha sido aliviada. Não desmonte nenhuma peça ou componente hidráulico até que toda a pressão tenha sido aliviada para evitar ferimentos. Consulte as informações do OEM para quaisquer procedimentos que sejam requeridos para aliviar a pressão hidráulica.

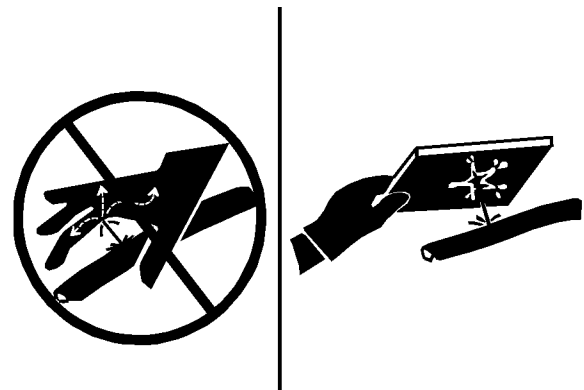


Ilustração 6

g00687600

Sempre use uma placa ou pedaço de papelão ao verificar um vazamento. Fluidos vazando sob pressão podem penetrar no tecido do corpo. A penetração de fluidos pode causar ferimentos graves e morte. Um vazamento capilar pode causar ferimentos graves. Se o fluido for injetado na sua pele, será preciso tratar imediatamente. Procure um médico familiarizado com esse tipo de ferimento para o tratamento.

## Contenção de Derramamentos de Fluidos

Assegure-se de que todos os fluidos sejam cuidadosamente contidos durante a execução de testes, serviços de inspeção, manutenção, ajustes e reparos no motor. Prepare-se para coletar o fluido em um recipiente apropriado antes que qualquer compartimento seja aberto ou desmontado.



- Somente use equipamentos e ferramentas adequados para a coleta de fluidos.
- Somente use equipamentos e ferramentas adequados para a contenção de fluidos.

Obedeça a todos os regulamentos locais referentes ao descarte de fluidos.

i02934682

## Prevenção Contra Queimaduras

Não toque em qualquer parte do motor em operação. Deixe que o motor se esfrie antes de iniciar qualquer serviço de reparo ou manutenção. Alivie toda a pressão do sistema de ar, do sistema hidráulico, do sistema de lubrificação, do sistema de combustível e do sistema de arrefecimento antes de desconectar qualquer tubulação, conexão ou itens relacionados.

### Líquido Arrefecedor

À temperatura de operação, o motor estará quente. Quando o motor estiver quente, o líquido arrefecedor estará quente e sob pressão. O radiador e as tubulações dos aquecedores ou do motor contêm líquido arrefecedor quente.

Qualquer contato com o líquido arrefecedor quente ou com seus vapores poderá causar queimaduras graves. Deixe que os componentes do sistema de arrefecimento se esfriem antes de drenar o sistema de arrefecimento.

Verifique o nível do líquido arrefecedor após o desligamento e esfriamento do motor.

Assegure-se de que a tampa do bocal de enchimento esteja fria antes de removê-la. A tampa do bocal de enchimento deverá estar fria o suficiente a ponto de poder ser tocada com a mão desprotegida. Retire lentamente a tampa do bocal de enchimento para aliviar a pressão.

O condicionador do sistema de arrefecimento contém álcali. O álcali poderá causar ferimentos. Evite o contato do álcali com a pele, os olhos e a boca.

### Lubrificantes

Óleo quente e os componentes lubrificantes quentes podem causar ferimentos. Evite o contato de óleo quente com a pele. Evite também que os componentes quentes entrem em contato com a pele.

### Baterias

O eletrólito é um ácido que pode causar ferimentos. Não deixe que o eletrólito entre em contato com a pele ou os olhos. Use sempre óculos de proteção ao trabalhar com baterias. Lave as mãos após a execução de serviços nas baterias e nos conectores. Recomenda-se o uso de luvas.

i06595628

## Prevenção Contra Incêndios e Explosões



Ilustração 7

g00704000

Todos os combustíveis, a maioria dos lubrificantes e algumas misturas de líquidos arrefecedores são inflamáveis.

O vazamento ou o derramamento de fluidos inflamáveis sobre superfícies quentes ou componentes elétricos podem resultar em incêndios. Os incêndios podem provocar ferimentos e danos à propriedade.

Depois que o botão de parada de emergência for acionado, certifique-se de aguardar 15 minutos antes de remover as tampas do motor.

## Seção Sobre Segurança

### Prevenção Contra Incêndios e Explosões

Determine se o motor será operado em um ambiente que permita que os gases combustíveis sejam empurrados pelo sistema de entrada de ar. Esses gases poderiam fazer com que o motor superaqueça. Podem ocorrer lesões pessoais, danos à propriedade ou danos ao motor.

Se a aplicação envolver a presença de gases combustíveis, consulte o revendedor Perkins e/ou o distribuidor Perkins para obter mais informações sobre os dispositivos de proteção adequados.

Remova todos os materiais combustíveis inflamáveis ou materiais condutivos como combustível, óleo e detritos do motor. Não deixe que materiais combustíveis ou materiais condutivos se acumulem no motor.

Armazene combustíveis e lubrificantes em recipientes devidamente rotulados e fora do alcance de pessoas não autorizadas. Armazene panos embebidos com óleo e qualquer outro material inflamável em recipientes seguros. Não fume em áreas usadas para a armazenagem de materiais inflamáveis.

Não exponha o motor a nenhuma chama.

As protetores do escape (se equipados) protegem os componentes quentes do escape contra respingos de óleo ou de combustível em caso de falha em uma linha, tubulação ou um selo. Deve-se instalar os anteparos de escape corretamente.

Não solde as tubulações ou os tanques que contêm fluidos inflamáveis. Não corte com maçarico tubulações ou tanques que contenham fluidos inflamáveis. Limpe as tubulações ou os tanques cuidadosamente com solvente não inflamável antes de soldá-los ou cortá-los com maçarico.

A fiação deve ser mantida em boas condições. Todos os fios elétricos devem ser adequadamente direcionados e presos com firmeza. Inspeção diariamente as fiações elétricas. Conserte todos os fios que estiverem frouxos ou gastos antes de operar o motor. Limpe e aperte todas as conexões elétricas.

Elimine toda a fiação que não esteja presa, ou seja, desnecessária. Não use fios ou cabos que sejam menores do que a bitola recomendada. Não evite nenhum fusível e/ou disjuntores.

A formação de arcos ou faíscas poderia causar incêndio. Conexões seguras, fiação recomendada e cabos de bateria adequadamente mantidos ajudarão a impedir a formação de arcos ou faíscas.

Assegure que o motor esteja frio. Inspeção todas as tubulações e mangueiras para ver se há desgaste e deterioração. As mangueiras devem ser direcionadas corretamente. Certifique-se de que as tubulações e mangueiras estejam corretamente instaladas e presas com braçadeiras.

Os filtros de óleo e de combustível devem ser instalados corretamente. Os alojamentos dos filtros devem ser apertados com o torque correto. Consulte Desmontagem e Montagem para obter mais informações.



Ilustração 8

g00704059

Tenha cuidado ao reabastecer um motor. Não fume enquanto estiver reabastecendo. Não reabasteça perto de chamas ou faíscas abertas. Sempre desligue o motor antes de reabastecer.



Ilustração 9

g00704135

Gases emitidos pela bateria podem explodir. Mantenha faíscas e chamas abertas distantes da parte de cima da bateria. Não fume nas áreas de troca de bateria.

Nunca coloque um objeto metálico contra as colunas de terminais para verificar a carga da bateria. Use um voltímetro ou um hidrômetro.

Conexões inadequadas do cabo auxiliar podem causar uma explosão que poderá resultar em ferimentos. Consulte a Seção de Operação deste manual para obter instruções específicas.

Não carregue uma bateria congelada. Isso pode causar explosão.

As baterias devem ser mantidas limpas. As tampas (se equipadas) devem ser mantidas nas células. Use os cabos, conexões e tampas recomendadas da caixa da bateria quando o motor é operado.

## Extintor de Incêndio

Certifique-se de que a máquina possua um extintor de incêndio. Saiba como usar o extintor de incêndio. Inspeção o extintor de incêndio e faça manutenção do extintor regularmente. Obedeça às recomendações na placa de instruções.

## Linhas, Tubos e Mangueiras

Não dobre tubulações de alta pressão. Não golpeie tubulações de alta pressão. Não instale tubulações que estejam danificadas.

Vazamentos podem provocar incêndios. Consulte o revendedor Perkins ou o distribuidor Perkins para obter peças de reposição.

Substitua as peças na ocorrência de uma das seguintes condições:

- Remoção de tubulações, ou tubulações de alta pressão.
- Conexões das extremidades danificadas ou com vazamentos.
- As tampas externas estão esfoladas ou cortadas.
- Os fios estão expostos.
- As coberturas externas estão inchando.
- Parte flexível da mangueira levemente cortada.
- Blindagem incrustada no revestimento externo.
- Deslocamento das conexões das extremidades.

Certifique-se de que todas as braçadeiras, os dispositivos de proteção e os anteparos térmicos estejam corretamente instalados. Durante a operação do motor, isso vai ajudar a impedir a vibração, fricção com outras peças e calor excessivo.

i02248607

## Prevenção Contra Esmagamento e Cortes

Apóie corretamente o componente antes de executar qualquer serviço embaixo do componente.

Nunca faça ajustes com o motor em operação, exceto se especificado diferentemente neste manual.

Afasto-se de todas as peças giratórias e em movimento. Remova os protetores somente quando estiver executando serviços de manutenção. Instale os protetores de volta em seus devidos lugares após o término da manutenção.

Mantenha todos os objetos afastados das pás do ventilador em movimento. As pás do ventilador arremessarão ou cortarão os objetos em contato.

Use óculos de segurança ao martelar objetos para evitar ferimentos aos olhos.

Lascas ou detritos podem desprender-se dos objetos martelados. Antes de martelar objetos, certifique-se de que ninguém será ferido pelos detritos lançados ao ar.

i04505283

## Como Subir e Descer da Máquina

Não suba no motor. O motor não foi projetado com localizações de montagem e desmontagem.

Consulte o OEM para a localização de onde segurar os pés e as mãos em uma aplicação específica.

i06595659

## Antes de Dar Partida no Motor

Antes da partida inicial de um motor novo, retificado ou reparado, tome providências para desligar o motor para parar uma sobrevelocidade. O desligamento do motor pode ser obtido fechando o suprimento de ar e/ou de combustível para o motor.

## Seção Sobre Segurança Partida do Motor

Se o desligamento automático não ocorrer, pressione o botão de parada de emergência para cortar o combustível e/ou o ar para o motor.

Inspecione o motor para ver se há possíveis riscos.

Antes de dar partida no motor, certifique-se de que não haja ninguém acima, abaixo ou próximo dele. Certifique-se de que não haja ninguém na área.

Se o motor tiver um sistema de iluminação, certifique-se de que ele seja adequado às condições de trabalho. Certifique-se de que todas as lâmpadas, se equipadas, funcionem normalmente.

Todos os dispositivos e tampas de proteção deverão estar instalados, ao dar a partida no motor, para que os procedimentos de manutenção sejam executados. Para ajudar a evitar qualquer acidente causado por componentes rotativos, trabalhe com muito cuidado próximo deles.

Não isole, por meio de derivação, os circuitos de desligamento automático. Não desabilite os circuitos de desligamento automático. Os circuitos existem para ajudar a evitar acidentes e danos pessoais. Os circuitos também existem para ajudar a evitar danos ao motor.

Para reparos e ajustes, consulte o Manual de Serviço.

i06595647

## Partida do Motor



**Não use auxílios de partida tipo aerossol, como o éter. Isso poderia resultar em explosão e ferimentos.**

Se houver uma etiqueta de advertência afixada na chave de partida do motor ou nos controles, NÃO dê partida no motor nem movimente os controles. Entre em contato com a pessoa que fixou a etiqueta de advertência antes de dar partida no motor.

Todos os dispositivos e tampas de proteção deverão estar instalados, ao dar a partida no motor, para que os procedimentos de manutenção sejam executados. Para ajudar a evitar qualquer acidente causado por componentes rotativos, trabalhe com muito cuidado próximo deles.

Dê a partida no motor pelo compartimento do operador ou pelo interruptor de partida do motor.

Sempre dê partida no motor de acordo com o procedimento descrito na seção de Operação do Manual de Operação e Manutenção, Partida do Motor. O conhecimento do procedimento correto ajudará a prevenir maiores danos aos componentes do motor. O conhecimento do procedimento também ajudará a evitar lesões pessoais.

Para assegurar que o aquecedor de água da camisa (se equipado) e/ou o aquecedor do óleo lubrificante (se equipado) esteja funcionando corretamente, verifique o termômetro da água e/ou o termômetro do óleo durante a operação do aquecedor.

O escape do motor contém produtos de combustão que podem ser prejudiciais à saúde. Sempre dê partida e opere o motor em uma área bem ventilada. Se o motor estiver em uma área fechada, jogue os gases de escape do motor para fora.

Estes motores são equipados com um auxílio de partida com vela incandescente em cada cilindro individual que aquece o ar da admissão para melhorar a partida.

i06595649

## Desligamento do Motor

Desligue o motor de acordo com o procedimento contido no Manual de Operação e Manutenção, Desligamento do Motor (Seção de Operação) para evitar o superaquecimento do motor e o desgaste acelerado dos componentes do motor.

Use o Botão de Desligamento de Emergência (se equipado) SOMENTE em uma situação de emergência. Não use o Botão de Desligamento de Emergência para um desligamento normal do motor. Depois de uma parada de emergência, NÃO ligue o motor até que o problema que causou a parada de emergência tenha sido corrigido.

Desligue o motor na ocorrência de uma condição de sobrevelocidade durante a partida inicial de um motor novo ou um motor que tenha sido retificado. Isso pode ser feito desligando o suprimento de combustível para o motor e/ou interrompendo o suprimento de ar para o motor.

i04505251

## Sistema Elétrico

Nunca desconecte nenhum circuito de unidade de carga ou cabo de circuito da bateria quando a unidade de carga estiver operando. Uma faísca poderá fazer com que os gases combustíveis produzidos por algumas baterias peguem fogo.

Para ajudar a impedir que faíscas façam os gases combustíveis produzidos por algumas baterias peguem fogo, o cabo auxiliar de partida negativo “-” deve ser conectado por último a partir da fonte de energia externa até o terminal negativo “-” do motor de partida. Se o motor de partida não estiver equipado com um terminal negativo “-”, conecte o cabo ao bloco do motor.

Verifique os fios elétricos diariamente para ver se estão frouxos ou desfiados. Aperte todas as conexões elétricas soltas antes de dar partida no motor. Repare todos os fios desfiados antes de dar partida no motor. Consulte o Manual de Operação e Manutenção para ver instruções específicas de partida.

## Práticas de Aterramento

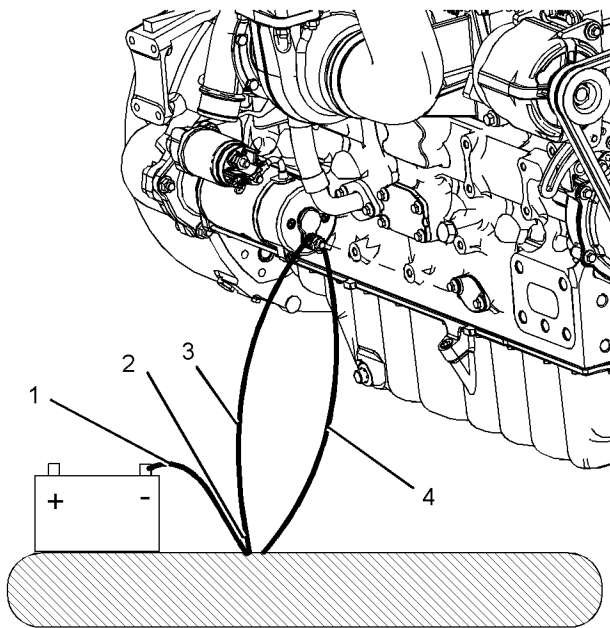


Ilustração 10

g02343616

### Exemplo típico

- (1) Fio terra para a bateria
- (2) Posição primária para aterramento
- (3) Fio terra para o motor de partida
- (4) Fio terra para o bloco do motor

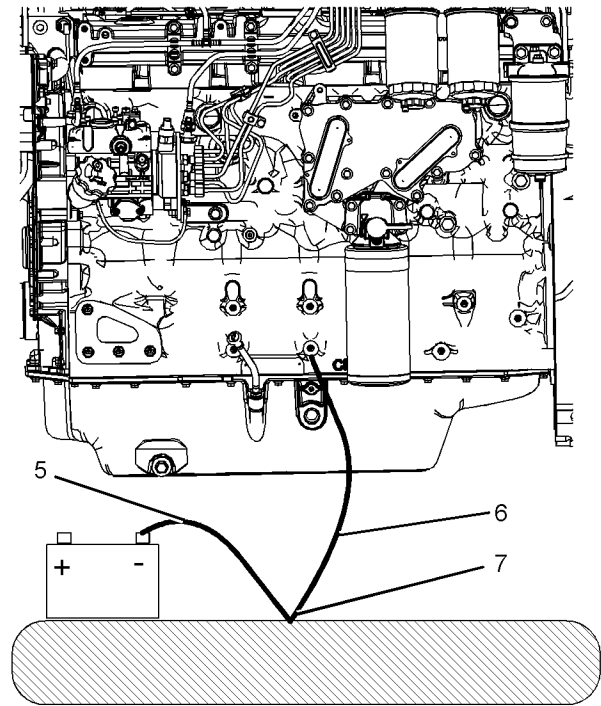


Ilustração 11

g02343617

### Exemplo típico

- (5) Fio terra para a bateria
- (6) Fio terra para o bloco do motor
- (7) Posição primária para aterramento

O aterramento correto do sistema elétrico do motor é necessário para desempenho e confiabilidade ideais do motor. O aterramento incorreto resultará em trajetos de circuitos elétricos descontrolados e não confiáveis.

Trajetos descontrolados do circuito elétrico podem resultar em danos às superfícies do munhão do mancal do virabrequim e aos componentes de alumínio.

Motores instalados sem cabos terra do motor ao chassi podem ser danificados por descarga elétrica.

Para assegurar que o motor e os sistemas elétricos do motor funcionem corretamente, deve-se usar um cabo terra do motor ao chassi com um caminho direto para a bateria. Esse trajeto pode ser fornecido pelo caminho de um fio terra do motor direto para o chassi.

As conexões para os aterramentos devem estar bem apertadas e livres de corrosão. O alternador do motor deve estar aterrado ao terminal negativo “-” da bateria com um fio que seja adequado para suportar a corrente de carga total do alternador.

As conexões da fonte de alimentação e as conexões terra do sistema eletrônico do motor sempre devem ser do isolador à bateria.

i06595636

## Sistema Eletrônico do Motor

### CUIDADO

**A interferência com a instalação do sistema eletrônico ou com a instalação dos fios elétricos do Fabricante Original do Equipamento (OEM) pode ser perigosa, podendo resultar em ferimentos ou morte e/ou danos ao motor.**

Esse motor tem um Sistema de Monitoramento do Motor abrangente. Um controle do governador eletrônico pode ser instalado no motor. O controle do governador eletrônico pode monitorar certas condições de operação do motor. Se certo parâmetro do motor estender para fora da faixa permitida, o controle do governador eletrônico iniciará uma ação imediata.

As seguintes condições monitoradas de operação do motor têm a capacidade de limitar a rotação e/ou a potência do motor:

- Temperatura do líquido arrefecedor do motor
- Pressão do Óleo do Motor
- Rotação do Motor

O pacote de Monitoramento do Motor pode variar em modelos diferentes e aplicações diferentes do motor. No entanto, o controle e o sistema de monitoramento do motor serão semelhantes em todos os motores.

**Nota:** Muitos dos sistemas de controle do motor e dos módulos de tela disponíveis para Motores Perkins funcionam em conjunto com o Sistema de Monitoramento do Motor. Juntos, os dois controles vão fornecer a função de monitoramento do motor para uma aplicação específica.

## Seção Geral

### Informações Gerais

i06595666

### Ilustrações dos Modelos

As seguintes vistas de modelos mostram as características típicas do motor. Devido às aplicações individuais, seu motor pode apresentar características um pouco diferentes das indicadas nas ilustrações.

**Nota:** Somente os principais componentes são identificados nas seguintes ilustrações.

## Motor 1106A-70T

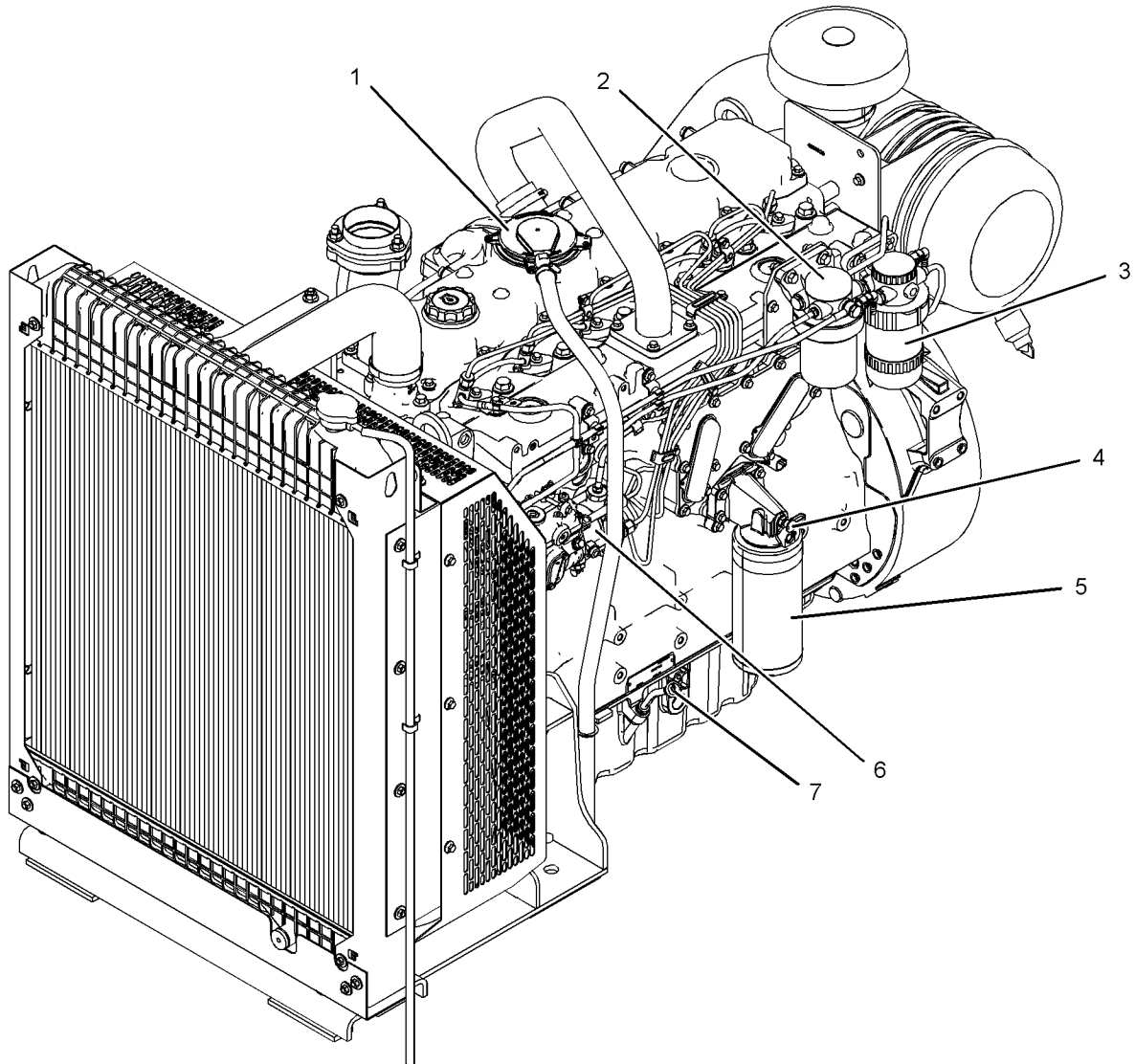


Ilustração 12

g03649451

### Exemplo típico

- (1) Respiro do cárter
- (2) Filtros de combustível secundários
- (3) Filtro primário do combustível

- (4) Válvula de amostra de óleo
- (5) Filtro de óleo
- (6) Bomba de injeção de combustível

- (7) Medidor de óleo (vareta de nível)



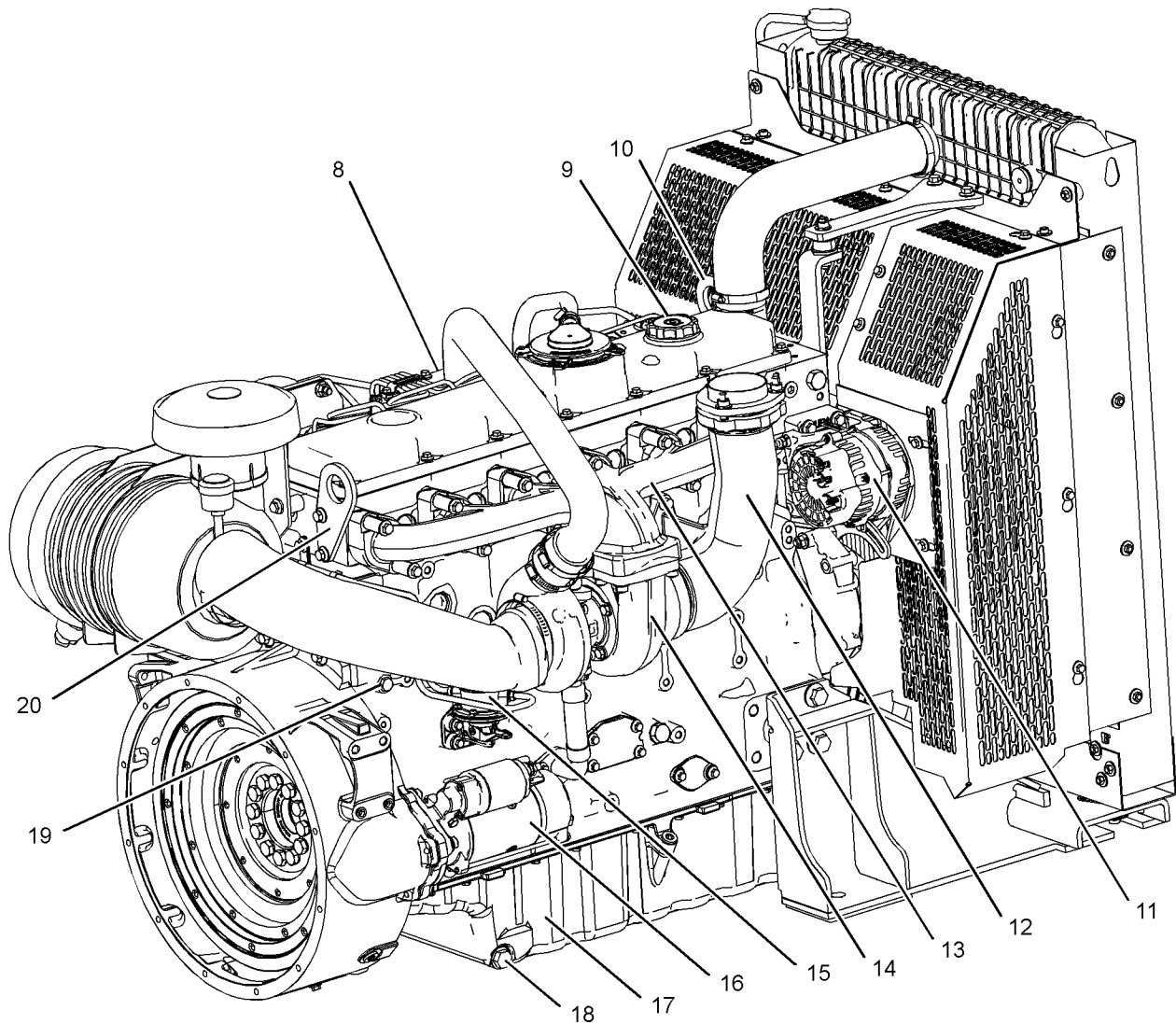


Ilustração 13

g03649452

**Exemplo típico**

(8) Entrada de ar  
 (9) Filtro de óleo  
 (10) Olhal de levantamento dianteiro  
 (11) Alternador  
 (12) Cotovelo de escape

(13) Coletor de escape  
 (14) Turbocompressor  
 (15) Bomba de escorva do combustível  
 (16) Motor de partida  
 (17) Reservatório do óleo

(18) Bujão de drenagem (óleo)  
 (19) Bujão de drenagem (líquido arrefecedor)  
 (20) Olhal de levantamento traseiro

## Motores 1106A-70TA, 1106C-70TA e 1106D-70TA

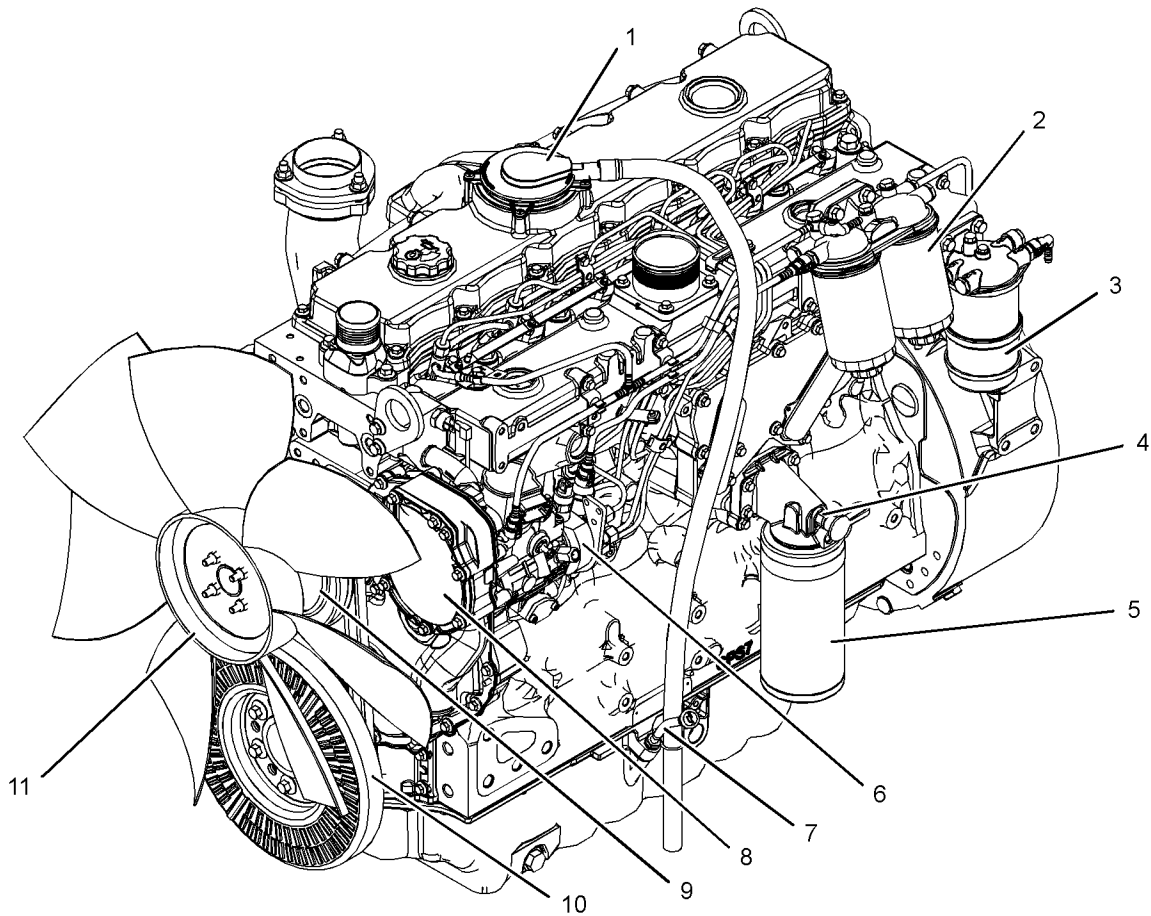


Ilustração 14

g02344959

### Exemplo típico

- (1) Respiro do cárter
- (2) Filtros de combustível secundários
- (3) Filtro primário do combustível
- (4) Válvula de amostra de óleo

- (5) Filtro de óleo
- (6) Bomba de injeção de combustível
- (7) Medidor de óleo (vareta de nível)
- (8) Bomba de água

- (9) Polia do ventilador
- (10) Amortecedor
- (11) Ventilador

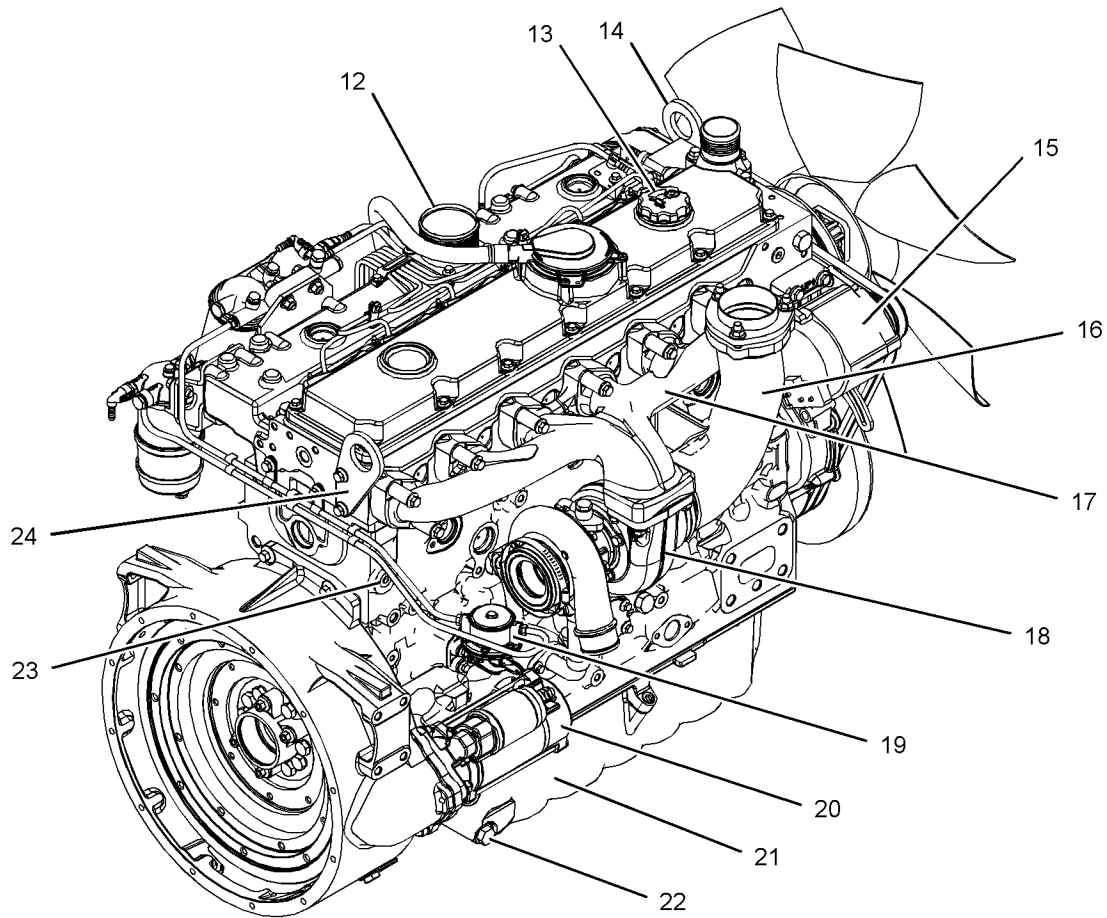


Ilustração 15

g02344960

**Exemplo típico**

(12) Entrada de ar  
 (13) Filtro de óleo  
 (14) Olhal de levantamento dianteiro  
 (15) Alternador  
 (16) Cotovelo de escape

(17) Coletor de escape  
 (18) Turbocompressor  
 (19) Bomba de escorva do combustível  
 (20) Motor de partida  
 (21) Reservatório do óleo

(22) Bujão de drenagem (óleo)  
 (23) Bujão de drenagem (líquido arrefecedor)  
 (24) Olhal de levantamento traseiro

i06595663

**Especificações do Motor****Descrição do Produto**

Os Motores Industriais da Perkins 1106A-70T, 1106A-70TA, 1106C-70TA e 1106D-70TA têm as seguintes características.

- Seis cilindros em linha
- Ciclo de quatro cursos
- Duas válvulas em cada cilindro

**Nota:** A extremidade dianteira do motor fica oposta à extremidade do volante do motor. Os lados esquerdo e direito do motor são determinados pela extremidade do volante. O cilindro número 1 é o cilindro mais à frente.

Seção Geral  
Descrição do Produto

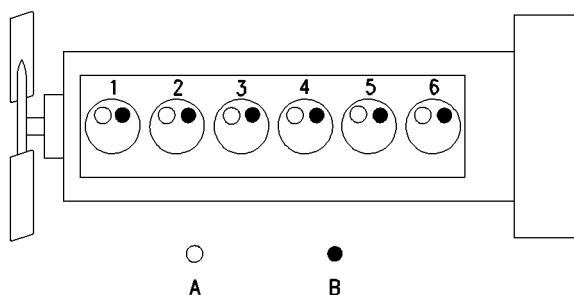


Ilustração 16

g00939480

### Localização dos cilindros e das válvulas

- (A) Válvula de admissão  
(B) Válvula de escape

Tabela 1

Especificações do Motor 1106A-70T	
Faixa de Operação (rpm)	1.500 a 1.575 <sup>(1)</sup> 1.800 a 1.890 <sup>(2)</sup>
Número de Cilindros	6 em linha
Diâmetro interno	105 mm (4.13385 inch)
Curso	135 mm (5.31495 inch)
Aspiração	Turboalimentado
Taxa de Compressão do motor 1106A-70TA	16:1
Taxa de Compressão do motor 1106C-70TA	18,2:1
Cilindrada	7.01 L (427.78 cubic inch)
Ordem de Explosão	1-5-3-6-2-4
Rotação (lado do volante do motor)	Sentido anti-horário
Ajuste da Folga da Válvula (Admissão)	0.35 mm (0.013 inch)
Ajuste da Folga da Válvula (Escape)	0.45 mm (0.018 inch)

<sup>(1)</sup> Para aplicações de velocidade fixa com uma frequência de 50 Hz, as rpm de operação dependem da classificação do motor e da aplicação.

<sup>(2)</sup> Para aplicações de velocidade fixa com uma frequência de 60 Hz, as rpm de operação dependem da classificação do motor e da aplicação.

Tabela 2

Especificações dos motores 1106A-70TA e 1106C-70TA	
Faixa de Operação (rpm)	900 a 2800 <sup>(1)</sup>
Número de Cilindros	6 em linha

(Tabela 2 (cont.))

Diâmetro interno	105 mm (4.13385 inch)
Curso	135 mm (5.31495 inch)
Aspiração	Turboalimentado Turboalimentado e pós-arrefecido
Taxa de Compressão do motor 1106A-70TA	16:1
Taxa de Compressão do motor 1106C-70TA	18,5:1
Cilindrada	7.01 L (427.78 cubic inch)
Ordem de Explosão	1-5-3-6-2-4
Rotação (lado do volante do motor)	Sentido anti-horário
Ajuste da Folga da Válvula (Admissão)	0.35 mm (0.013 inch)
Ajuste da Folga da Válvula (Escape)	0.45 mm (0.018 inch)

<sup>(1)</sup> A rpm operacional depende da classificação do motor, da aplicação e da configuração do acelerador.

Tabela 3

Especificações do motor 1106D-70TA	
Faixa de Operação (rpm)	800 a 2.400 <sup>(1)</sup>
Número de Cilindros	6 em linha
Diâmetro interno	105 mm (4.13385 inch)
Curso	135 mm (5.31495 inch)
Aspiração	Turboalimentado e pós-arrefecido
Taxa de compressão	18,2:1
Cilindrada	7.01 L (427.78 cubic inch)
Ordem de Explosão	1-5-3-6-2-4
Rotação (lado do volante do motor)	Sentido anti-horário
Ajuste da Folga da Válvula (Admissão)	0.35 mm (0.013 inch)
Ajuste da Folga da Válvula (Escape)	0.45 mm (0.018 inch)

<sup>(1)</sup> A rpm operacional depende da classificação do motor, da aplicação e da configuração do acelerador.

## Arrefecimento e Lubrificação do Motor

O sistema de arrefecimento consiste nos seguintes componentes:

- Bomba de água centrífuga acionada por engrenagem

(cont.)

- Termostato que regula a temperatura do líquido arrefecedor do motor
- Bomba de óleo tipo rotor acionada por engrenagem
- Arrefecedor de óleo

O óleo de lubrificação do motor é fornecido por uma bomba de óleo do tipo rotor. O óleo lubrificante do motor é arrefecido e filtrado. A válvula de derivação pode fornecer um fluxo irrestrito de óleo de lubrificação até o motor se o elemento do filtro de óleo ficar obstruído.

A eficiência do motor dos controles de emissões e o desempenho do motor dependem da observação das recomendações de operação e manutenção adequadas. O desempenho e a eficiência do motor também dependem do uso dos combustíveis, dos óleos de lubrificação e dos líquidos arrefecedores recomendados. Consulte o tópico deste Manual de Operação e Manutenção, Horários de Intervalos de Manutenção para obter mais informações sobre itens de manutenção.

## Informações Sobre Identificação do Produto

i06595651

### Localização das Placas e Decalques

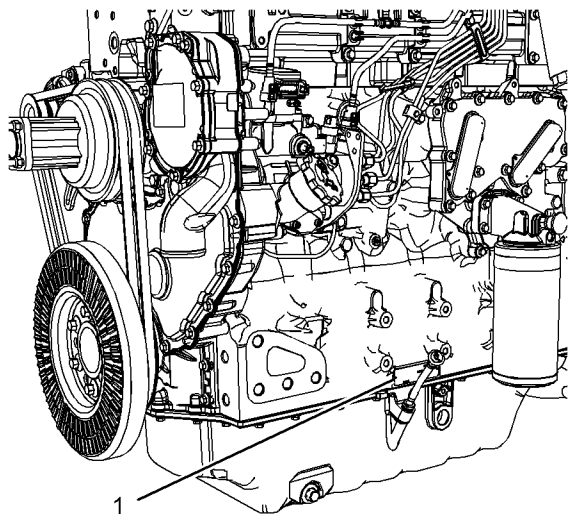


Ilustração 17

g02342316

Um exemplo típico da localização da placa de número de série

Os motores Perkins são identificados por um número de série do motor.

Um exemplo de número de motor é P-  
\*\*\*\*R000001V.

\*\*\*\* \_\_\_\_\_ O número de lista do motor

P- \_\_\_\_\_ Tipo de motor

R \_\_\_\_\_ Construído na China

000001 \_\_\_\_\_ Número de Série do Motor

V \_\_\_\_\_ Ano de Fabricação

Os revendedores Perkins ou os distribuidores Perkins precisam de todos esses números para determinar os componentes incluídos com o motor. Isto permite a identificação precisa dos números das peças de reposição.

### Placa do Número de Série (1)

A placa do número de série do motor fica localizada no lado esquerdo do bloco do cilindro, na traseira do suporte dianteiro do motor.

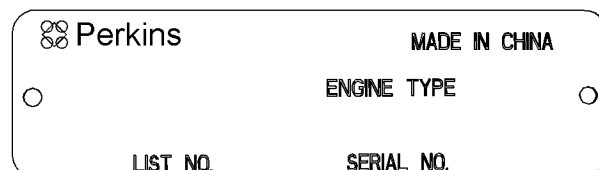


Ilustração 18

g02433756

Exemplo típico

i06595667

### Decalque de Certificação de Emissões

As ilustrações 20 e 20 mostram exemplos típicos do decalque de certificação de emissões. O decalque de certificação de emissões pode estar localizado na parte superior da tampa do mecanismo de válvulas.


IMPORTANT ENGINE INFORMATION			Engine Type		
Engine Family: #####12 #### #####: #####12#####		Displacement: ##4#	 120R-###6## ell*97 68## #####16##### ##4#: #####15#####	Factory Reset if setting Applicable	
Max Values	Advertised kw: ##5##@	MLIT ###7##		<input type="checkbox"/> ##4#/##4#	<input type="checkbox"/>
	Fuel Rate: ##4# mm3/stk	##4#/##4#	<input type="checkbox"/> ##4#/##4#	<input type="checkbox"/>	
	Init. Timing: #####1#####	##4#/##4#	<input type="checkbox"/> ##4#/##4#	<input type="checkbox"/>	
Settings are to be made with engine at normal operating temperature with transmission in neutral.					
Emission Control System: #####16#####	Valve Lash Cold (inch): Exhaust ##5## Inlet ##5##	FEL (g/kWh) NOx+NMHC:## PM:##	Use Service Tool to verify current engine settings		
Hanger No. #3#	position ##4#	Label No. #####			

Ilustração 19

Exemplo típico

g02433816


EMISSION CONTROL INFORMATION			ENGINE TYPE:					
ENGINE FAMILY:	MODEL YEAR:	LIST NUMBER:	Factory Set	Reset if Applicable				
DISPLACEMENT:	SERIAL NUMBER:		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>				
INFORMATION APPLICABLE TO USA ONLY THIS ENGINE IS SOLELY FOR EXPORT AND IS THEREFORE EXEMPT UNDER CFR 1068 230 FROM EMISSION STANDARDS AND REPLATED REQUIREMENTS			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>				
			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>				
 <table border="1"> <tr> <td>96 GA</td> <td>000005</td> </tr> <tr> <td>120</td> <td>000079</td> </tr> </table>			96 GA	000005	120	000079	Use Service tool to verify current engine settings	
			96 GA	000005				
120	000079							
POSITION:								

Ilustração 20

Exemplo típico

g03649615

i06595645

## Informações de Referência

Informações sobre os itens a seguir podem ser necessárias para fazer pedidos de peças. Localize as informações sobre seu motor. Registre as informações no espaço apropriado. Faça uma cópia desta lista para o registro. Mantenha as informações para futura referência.

## Registro para Referência

Modelo do Motor \_\_\_\_\_

Número de Série do Motor \_\_\_\_\_

Rpm do Motor em Marcha Lenta Baixa \_\_\_\_\_

Rpm do Motor em Plena Carga \_\_\_\_\_

Filtro Primário do Combustível \_\_\_\_\_

Seção Geral  
Informações de Referência

---

Elemento Separador de Água \_\_\_\_\_

Elemento filtrante secundário do combustível \_\_\_\_\_

Elemento Filtrante de Óleo Lubrificante \_\_\_\_\_

Elemento filtrante de óleo auxiliar \_\_\_\_\_

Capacidade Total do Sistema de Lubrificação \_\_\_\_\_

Capacidade Total do Sistema de Arrefecimento \_\_\_\_\_

Elemento do Purificador de Ar \_\_\_\_\_

Correia de Comando do Ventilador \_\_\_\_\_

Correia do Alternador \_\_\_\_\_



## Seção de Operação

### Levantamento e Armazenagem

i05331463

#### Levantamento do Produto

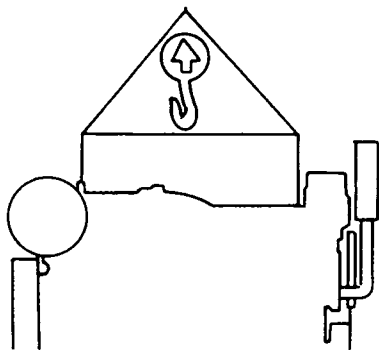


Ilustração 21

g00103219

#### AVISO

Nunca dobre os parafusos dos olhais e os suportes. Os parafusos somente devem receber carga sob tensão. Lembre-se que a capacidade de um parafuso de olhal fica menor à medida que o ângulo entre os membros de apoio e o objeto torna-se menor que 90 graus.

Quando for necessário remover um componente a um ângulo, use somente um suporte que seja adequado ao peso.

Use um guindaste para remover componentes pesados. Use uma viga de levantamento ajustável para levantar o motor. Todos os membros de suporte (correntes e cabos) devem estar paralelos entre si. As correntes e os cabos devem ficar perpendiculares com o topo do objeto que está sendo levantado.

Algumas remoções requerem dispositivos de levantamento para obter equilíbrio adequado e segurança.

Para remover SOMENTE o motor, use os olhais de levantamento que se encontram no motor.

Os olhais de levantamento são designados e instalados para arranjos específicos do motor. Alterações nos olhais de levantamento e/ou no motor tornarão os olhais de levantamento e dispositivos de levantamento obsoletos. Se alterações forem feitas, certifique-se de dispor dos dispositivos de levantamento corretos. Consulte o revendedor Perkins para obter informações sobre os dispositivos para o levantamento adequado do motor.

i05331485

#### Armazenamento do Produto

A Perkins não é responsável por danos causados pelo armazenamento do motor depois de um período em serviço.

O revendedor Perkins ou o distribuidor Perkins pode ajudar na preparação do motor para períodos prolongados de armazenamento.

#### Condição para Armazenamento

O motor deve ser armazenado em uma construção à prova de água. A construção deve ser mantida a uma temperatura constante. Nos motores abastecidos com ELC (Extended Life Coolant, Líquido Arrefecedor de Vida Útil Prolongada) Perkins, o líquido arrefecedor está protegido até uma temperatura ambiente de  $-36^{\circ}\text{C}$  ( $-32,8^{\circ}\text{F}$ ). O motor não deve ser submetido a variações extremas de temperatura e umidade.

#### Período de Armazenamento

Um motor pode ser armazenado por até 6 meses, contanto que todas as recomendações sejam respeitadas.

#### Procedimento de Armazenamento

Mantenha um registro do procedimento que foi realizado no motor.

**Nota:** Não armazene um motor que tenha biodiesel no sistema de combustível.

1. Certifique-se de que o motor esteja limpo e seco.

- a. Se o motor tiver sido operado usando biodiesel, será necessário drenar o sistema e instalar filtros novos. Será necessário limpar o tanque de combustível.
- b. Encha o sistema de combustível com um combustível aceitável. Para obter mais informações sobre combustíveis aceitáveis, consulte este Manual de Operação e Manutenção, Recomendações sobre Fluidos.

Opere o motor por 15 minutos para remover todo o biodiesel do sistema.

2. Drene a água do separador de água do filtro primário. Confirme que o tanque de combustível está cheio.
3. Não será necessário drenar o óleo do motor para armazenar o motor. Desde que a especificação correta de óleo do motor tenha sido usada, o motor poderá ser armazenado por até 6 meses. Para obter a especificação correta de óleo do motor, consulte este Manual de Operação e Manutenção, Recomendações sobre Fluidos.
4. Remova a correia de comando do motor.

### **Sistema de Arrefecimento Selado**

Confirme que o sistema de arrefecimento contém ELC Perkins ou um anticongelante que atenda à especificação ASTM D6210.

### **Sistema de Arrefecimento Aberto**

Confirme que todos os bujões de drenagem do líquido arrefecedor foram abertos. Drene o líquido arrefecedor. Instale os bujões de drenagem. Coloque um inibidor de fase de vapor no sistema. O sistema de arrefecimento deve ser selado após a colocação do inibidor de fase de vapor. O efeito do inibidor de fase de vapor será perdido se o sistema de arrefecimento estiver em contato com o ar.

Para conhecer os procedimentos de manutenção, consulte este Manual de Operação e Manutenção.

### **Verificações Mensais**

É necessário girar o virabrequim para alterar a carga de mola sobre o trem de válvulas. Gire o virabrequim mais de 180 graus. Inspeccione visualmente para verificar se há danos ou corrosão no motor.

Cubra completamente o motor antes do armazenamento. Registre o procedimento no registro do motor.

# Recursos e Controles

i06595644

## Alarmes e Paradas

### Paradas

Paradas e alarmes são operados eletricamente ou mecanicamente. A operação de todas as paradas elétricas e alarmes utiliza componentes que atuam interruptores em uma unidade de detecção.

Os desligamentos são definidos em níveis críticos para os seguintes itens: temperatura de operação, pressão de operação, nível de operação e rpm de operação. A parada particular pode precisar ser redefinida antes da partida do motor.

#### AVISO

Sempre determina a causa da parada do motor. Efe-tue os reparos necessários antes de tentar reiniciar a partida do motor.

Familiarize-se com os seguintes itens:

- Tipos e locais de parada.
- Condições que fazem com que cada parada funcione.
- O procedimento de redefinição necessário para religar o motor

### Alarmes

Os alarmes consistem de um interruptor e de um contator. Os interruptores são ligados aos contatores. Os contatores ativam os circuitos de alarme em um painel anunciador. Seu motor pode estar equipado com os seguintes interruptores:

**Pressão do óleo do motor** – O interruptor de pressão do óleo do motor indica quando a pressão do óleo cai abaixo da pressão nominal do sistema.

**Temperatura do líquido arrefecedor** – O interruptor de temperatura do líquido arrefecedor indica uma temperatura alta do líquido arrefecedor da água da camisa do motor.

**Nota:** O elemento de detecção do interruptor de temperatura do líquido arrefecedor deve estar submerso no líquido para que funcione.

Os motores podem estar equipados com alarmes para alertar o operador quando ocorrerem condições operacionais indesejáveis.

#### AVISO

Quando um alarme for ativado, medidas corretivas devem ser tomadas antes que a situação se torne uma emergência, a fim de evitar possíveis danos ao motor.

Se não forem tomadas medidas corretivas em um período razoável, pode resultar em danos ao motor. O alarme vai continuar até que a condição seja corrigida. Talvez o alarme precise ser rearmado.

Um interruptor pode ser instalado no alarme enquanto o motor for parado para reparos. Antes de dar partida no motor, garanta que o interruptor esteja na posição LIGAR e que as luzes de advertência estejam piscando. O motor não será protegido se o interruptor estiver na posição DESLIGAR.

### Teste da Parada e do Sistema de Alarme

A maioria dos painéis de controle são equipados com um interruptor de teste de lâmpada. Vire o interruptor para a posição LIGAR para verificar a operação adequada das luzes indicadoras. Substitua as luzes desgastadas imediatamente.

#### AVISO

Condições anormais de operação deverão ser simuladas durante o teste. Execute os testes corretamente para evitar possíveis danos ao motor.

Consulte o Manual de Serviço para obter mais informações sobre os procedimentos de teste ou consulte o distribuidor Perkins.

i06595635

## Indicadores e Medidores

Seu motor pode não ter os mesmos medidores ou todos os medidores que estão descritos. Para obter mais informações sobre o pacote de medidores, consulte as informações do Fabricante do Equipamento Original (OEM).

Os medidores fornecem indicações do desempenho do motor. Assegure-se que os medidores estejam em bom estado de funcionamento. Determine a faixa de operação normal observando os medidores por um período de tempo.

Alterações perceptíveis nas leituras do medidor indicam possíveis problemas no medidor ou no motor. Os problemas também podem ser indicados por mudanças nas leituras dos medidores, até mesmo se estiverem dentro das especificações. Determine e corrija a causa da mudança significativa na leitura do medidor. Consulte o revendedor Perkins ou o distribuidor Perkins para obter assistência.

**AVISO**

Se não for indicada pressão de óleo, PARE o motor. Se a temperatura máxima do líquido arrefecedor for excedida, PARE o motor. Poderá resultar em dano ao motor.



**Pressão do Óleo do Motor – A pressão do óleo deverá ser mais alta após a partida do motor frio. A pressão típica do óleo do motor com SAE10W30 é de 207 to 413 kPa (30 to 60 psi) nos rpm nominais.**

Uma pressão de óleo mais baixa é normal na marcha lenta. Se a carga estiver estável e a leitura do medidor cair, execute o procedimento a seguir:

1. Remova a carga.
2. Reduza a rotação do motor para marcha lenta.
3. Verifique e mantenha o nível de óleo.



**Temperatura do Líquido Arrefecedor de Água da Camisa do Motor – A faixa de temperatura típica é de 71 to 96°C (160 to 205°F). A temperatura máxima admissível com o sistema de arrefecimento pressurizado a 48 kPa (7 psi) é de 110°C (230°F). Poderão ocorrer temperaturas mais altas sob certas condições. A leitura da temperatura da água pode variar de acordo com a carga. A leitura de temperatura nunca deverá exceder o ponto de ebulição para o sistema pressurizado que está sendo usado.**

Se o motor estiver operando acima da faixa normal e o vapor ficar visível, realize o seguinte procedimento:

1. Reduza a carga e a rpm do motor.
2. Inspeccione o sistema de arrefecimento quanto a vazamentos.
3. Determine se o motor deve ser desligado imediatamente ou se ele pode ser resfriado reduzindo a carga.



**Tacômetro – Este medidor indica a velocidade do motor (rpm). Quando a alavanca de controle do acelerador for movimentada para a posição de aceleração total sem carga, o motor estará operando em marcha lenta acelerada. O motor está operando em aceleração máxima em carga quando a alavanca de controle do acelerador estiver na posição totalmente acelerada com a carga nominal máxima.**

**AVISO**

Para ajudar a impedir danos ao motor, nunca exceda a rpm em marcha lenta alta. O excesso de velocidade pode resultar em sérios danos ao motor. O motor pode ser operado em marcha lenta acelerada sem danos, mas nunca poderá exceder o rpm da marcha lenta acelerada.



**Amperímetro – Esse medidor indica a quantidade de carga ou descarga no circuito de carga da bateria. O indicador deverá estar operando do lado direito do “0” (zero).**



**Nível de combustível – Esse medidor indica o nível de combustível no tanque de combustível. O medidor de nível do combustível opera quando o interruptor de “PARTIDA/PARADA” está em “LIGAR”.**



**Horômetro – Esse medidor indica o total de horas de operação do motor.**

i06595650

**Sistema de Monitorização****⚠ CUIDADO**

Se o modo de desligamento tiver sido selecionado e o indicador de advertência ativar-se, o desligamento do motor poderá ocorrer dentro de 20 segundos a partir do instante em que o indicador de advertência for acionado. Dependendo da aplicação, deverão ser tomadas precauções especiais para evitar ferimentos. Se necessário, pode-se dar partida novamente no motor depois de um desligamento, para manobras de emergência.

**AVISO**

O Sistema de Monitorização do Motor não é uma garantia contra falhas catastróficas. As demoras programadas e os programas de redução de potência são projetados para minimizar alarmes falsos e proporcionar tempo suficiente para o operador parar o motor.

Os seguintes parâmetros são monitorados:

- Temperatura do líquido arrefecedor
- Pressão do óleo
- Rotação/regulagem do motor

Para obter mais informações ou assistência para reparos, consulte o revendedor Perkins ou o distribuidor Perkins.

i06595653

## Rotação Excessiva

Um controle do governador eletrônico pode ser instalado ao motor. Uma condição de sobrevelocidade é detectada pelo controle do governador eletrônico. Consulte a Instrução Especial, KENR6206, Perkins Logic Control Governor One (LCG1) and Perkins Logic Control Governor Two (LCG2) para obter mais informações.

i06595664

## Sensores e Componentes Elétricos

### Localizações dos Interruptores

A Ilustração 22 mostra as localizações típicas dos interruptores para os Motores Industriais 1106A-70T, 1106A-70TA, 1106C-70TA e 1106D-70TA. Motores específicos podem parecer diferentes dos da ilustração devido a diferenças de aplicações.

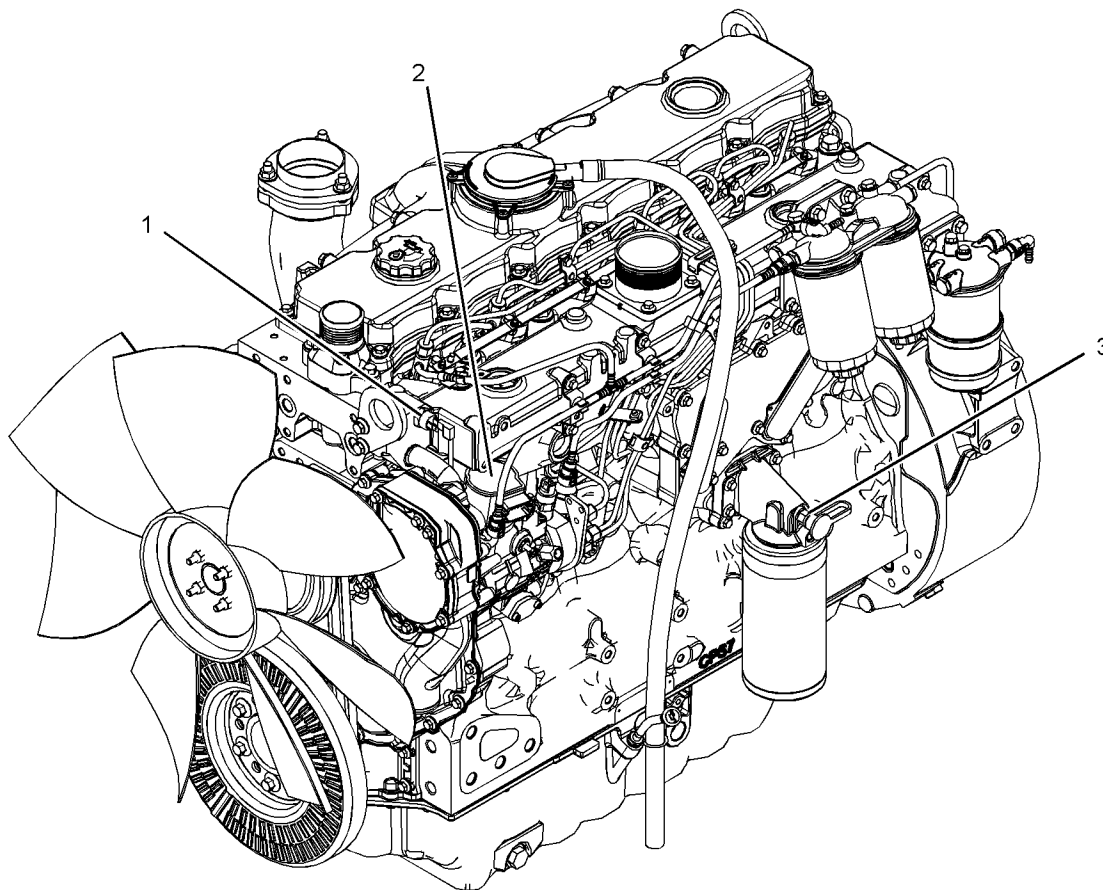


Ilustração 22

g02344977

**Exemplo típico**

(1) Interruptor de temperatura do líquido arrefecedor

(2) Controle do Governador Eletrônico (se equipado)

(3) Interruptor de pressão do óleo

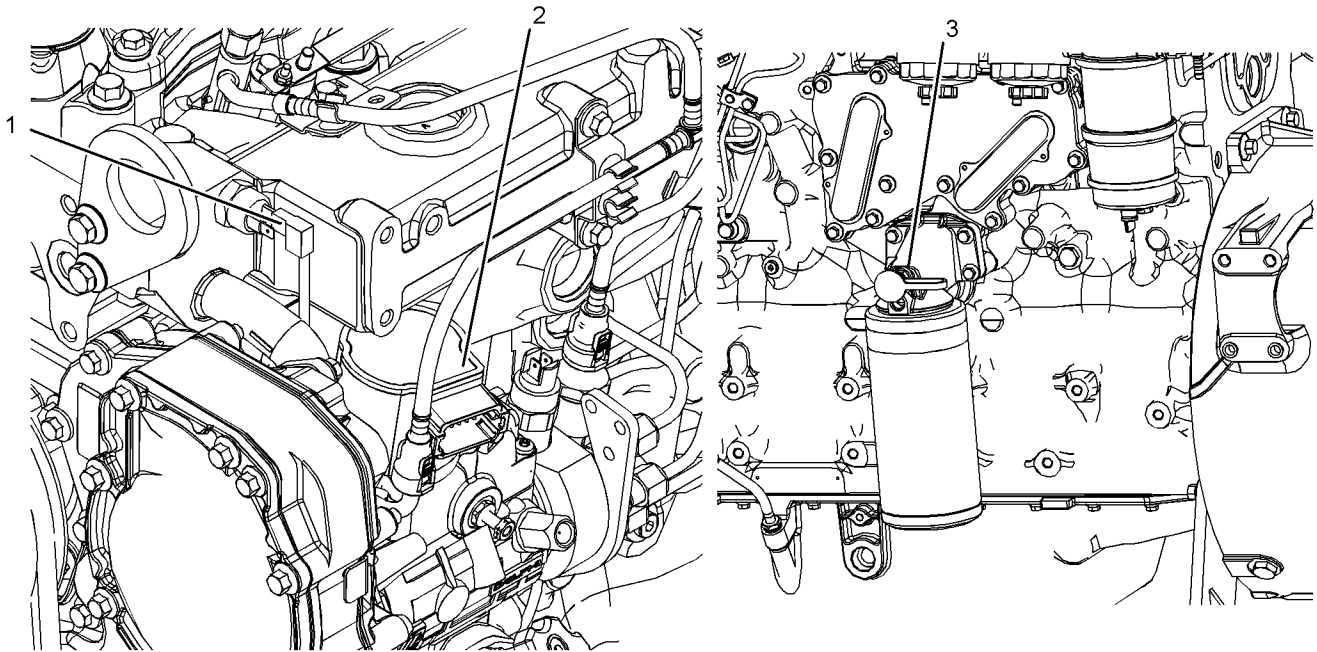


Ilustração 23

g02345016

**Exemplo típico**

(1) Interruptor de temperatura do líquido arrefecedor

(2) Controle do Governador Eletrônico (se equipado)

(3) Interruptor de pressão do óleo

A ilustração 23 mostra os interruptores na posição no motor.

- A leitura medida no interruptor está fora da especificação.

**Falha dos Interruptores****Todos os Interruptores**

Uma falha de qualquer um dos interruptores pode ser causada por um dos seguintes defeitos:

- O interruptor de saída está aberto.
- O interruptor de saída está em curto com o terminal “- da bateria” ou “+ da bateria” .

**Interruptor de Temperatura do Líquido Arrefecedor 1**

O sensor de temperatura do líquido arrefecedor monitora a temperatura do líquido arrefecedor do motor. A saída pode indicar uma alta temperatura do líquido arrefecedor pelo relé ou por uma lâmpada. O sensor de temperatura do líquido arrefecedor é usado para determinar a iniciação da Condição de Partida a Frio.

## **Falha do Interruptor de Temperatura do Líquido Arrefecedor**

A lâmpada de diagnóstico alertará o operador sobre o estado do sensor de temperatura do líquido arrefecedor. O sensor da temperatura do ar do coletor da admissão não vai causar o desligamento do motor ou qualquer mudança na potência.

## **Controle do Governador Eletrônico 2 (Se equipado)**

Se equipado, O controle do governador eletrônico controla a rotação do motor. Consulte a Instrução Especial, KENR6206, Perkins Logic Control Governor One (LCG1) and Perkins Logic Control Governor Two (LCG2) para obter mais informações.

## **Interruptor de Pressão de Óleo do Motor 3**

O interruptor de pressão do óleo do motor detecta a pressão do óleo do motor para realizar diagnóstico.

### **Alerta de Baixa Pressão do Óleo**

O ponto de ajuste para o alerta de baixa pressão depende da rotação do motor. A falha será ativa e registrada somente se o motor estiver funcionando há mais de oito segundos.

### **Alerta de Baixa Pressão do Óleo**

O ponto de ajuste da pressão de óleo muito baixa depende da velocidade do motor.

## **Falha do Interruptor de Pressão do Óleo do Motor**

A lâmpada de diagnóstico alertará o usuário sobre o estado do interruptor de pressão do óleo do motor. As estratégias relacionadas à pressão do óleo do motor será desativada no caso de uma falha do interruptor de pressão do óleo do motor. Uma falha do interruptor de pressão do óleo do motor não causará desligamento do motor ou qualquer mudança na potência.



## Partida do Motor

i02957316

### Antes de Dar Partida no Motor

Faça a manutenção diária requerida e outras manutenções periódicas antes de dar partida no motor. Inspeccione o compartimento do motor. Esta inspeção pode ajudar a evitar grandes reparos no futuro. Consulte o tópico deste Manual de Operação e Manutenção, Intervalos de Manutenção para informações adicionais.

- Para a vida útil máxima do motor, faça uma inspeção completa antes de dar partida no motor. Verifique os seguintes itens: vazamentos de óleo, vazamentos de líquido arrefecedor, parafusos soltos e acúmulo de lixo. Remova o acúmulo de lixo e providencie reparos, se necessário.
- Inspeccione as mangueiras do sistema de arrefecimento quanto a trincas e abraçadeiras frouxas.
- Inspeccione a correia do alternador e as correias de comando dos acessórios quanto a trincas, rupturas ou outros danos.
- Inspeccione a instalação elétrica e a fiação quanto a conexões frouxas e fios desgastados ou esgarçados.
- Verifique a alimentação do combustível. Drene a água do separador de água (se equipado) Abra a válvula de alimentação de combustível).

#### AVISO

Todas as válvulas na tubulação de retorno do combustível devem estar abertas antes e durante a operação do motor, para evitar alta pressão do combustível. Alta pressão do combustível pode causar falha do alojamento do filtro ou outros danos.

Caso não se tenha dado partida no motor durante várias semanas, o combustível pode ter sido drenado do sistema de combustível. Pode ter entrado ar no alojamento do filtro. Além disso, quando os filtros de combustível tiverem sido trocados, algum ar permanecerá no alojamento do filtro. Em tais casos, escorve o sistema de combustível. Consulte o tópico do Manual de Operação e Manutenção, Sistema de Combustível - Escorve (Seção de Manutenção) para mais informações sobre a escorva do sistema de combustível.

#### CUIDADO

Os gases de escape do motor contêm produtos de combustão que podem ser prejudiciais à sua saúde. Dê partida no motor e opere-o sempre em uma área bem ventilada e, se estiver em uma área fechada, dirija os gases de escape para fora.

- Não dê partida no motor ou não mova qualquer um dos controles se houver uma placa de aviso “NÃO OPERE” ou similar afixada à chave interruptora de partida ou aos controles.
- Certifique-se de que as áreas ao redor das partes giratórias estejam livres.
- Todos os protetores devem ser colocados no lugar. Verifique quanto a protetores danificados ou faltantes. Repare quaisquer protetores danificados. Substitua os protetores danificados e/ou faltando.
- Desconecte quaisquer carregadores de bateria que não estejam protegidos contra dreno de alta corrente que é criado quando o motor de partida elétrico (se equipado) é acionado. Verifique os cabos elétricos e a bateria quando a conexões fracas e corrosão.
- Redefina todos os componentes de desligamento ou alarme (se equipados).
- Verifique o nível de óleo no motor. Mantenha o nível do óleo entre as marcas “MIN” e “MAX” do medidor de nível de óleo do motor.
- Verifique o nível do líquido arrefecedor. Observe o nível do líquido arrefecedor no tanque de retorno do arrefecedor (se equipado). Mantenha o nível do líquido arrefecedor na marca “CHEIO” no tanque de retorno do arrefecedor.
- Se o motor não for equipado com um tanque de retorno de arrefecedor, mantenha o nível do líquido arrefecedor em 13 mm (.0 pol) da base do cano de enchimento. Se o motor for equipado com um visor de nível, mantenha o nível do líquido arrefecedor no visor de nível.
- Observe o indicador de serviço de purificador de ar (se equipado). Faça a manutenção do purificador de ar quando o diafragma amarelo entrar na zona vermelha, ou quando as travas vermelhas do pistão estejam visíveis.
- Certifique-se de que qualquer equipamento acionado tenha sido desengatado. Minimizar ou remova as cargas elétricas.

i02957324

## Partida em Tempo Frio

### CUIDADO

**Não use auxiliares de partida tipo aerossol, como o éter. O uso deste tipo de auxiliar de partida pode resultar em explosão ou ferimentos.**

A capacidade de partida será melhorada em temperaturas abaixo de  $-18^{\circ}\text{C}$  ( $0^{\circ}\text{F}$ ) a partir do uso de um aquecedor de água da camisa ou capacidade extra da bateria.

Quando combustível diesel do Grupo 2 for utilizado, os seguintes itens fornecerão um meio de minimizar os problemas de partida e os problemas de combustível em climas frios: aquecedores do óleo do cárter do motor, aquecedores da água da camisa, aquecedores de combustível e isolamento da tubulação de combustível.

Use o procedimento a seguir para partida em tempo frio.

1. Se equipado, mova a alavanca do acelerador para a posição de acelerador total antes de dar partida no motor.
2. Se equipado, coloque a chave interruptora de partida do motor para a posição AQUECER. Segure a chave interruptora de partida do motor na posição AQUECER por 6 segundos até que a luz indicadora da vela de aquecimento acenda. Isso vai ativar as velas de aquecimento e auxiliar na partida do motor.

#### AVISO

Não tente dar partida no motor durante mais de 30 segundos. Deixe que o motor elétrico de partida esfrie durante dois minutos antes de reiniciar a partida novamente.

3. Com a luz indicadora da vela de aquecimento acesa, coloque a chave interruptora de partida do motor na posição PARTIDA e arranque o motor.

**Nota:** Se a luz indicadora da vela de aquecimento acender rapidamente por 2 a 3 segundos, ou se a luz indicadora da vela de aquecimento não acender, há um defeito no sistema de partida a frio. Não use éter ou outros fluidos de partida para dar partida no motor.

4. Solte a chave interruptora de partida do motor assim que o motor começar a funcionar.

5. Se o motor não der partida, solte a chave interruptora de partida do motor e deixe o motor de partida esfriar. Em seguida, repita os passos 2 a 4.
6. Se o motor estiver equipado com um acelerador, deixe o motor em marcha lenta por três a cinco minutos, ou deixe o motor em marcha lenta até o indicador da temperatura da água começar a subir. O motor deverá operar em marcha lenta suavemente à medida que a velocidade de rotação for aumentada gradualmente até a de marcha acelerada em vazio. Deixe a fumaça branca dispersar antes de voltar à operação normal.
7. Opere o motor em carga baixa até que todos os sistemas atinjam a temperatura de operação. Verifique todos os medidores durante o período de aquecimento.
8. Gire a chave interruptora de partida para a posição DESLIGAR para DESLIGAR o motor.

i02957311

## Partida do Motor

### CUIDADO

**Não use auxiliares de partida tipo aerossol, como o éter. O uso deste tipo de auxiliar de partida pode resultar em explosão ou ferimentos.**

Consulte o OMM para seu tipo de controles. Use o procedimento de partida descrito abaixo.

1. Mova a alavanca do acelerador para a posição do acelerador total antes de dar partida no motor.

#### AVISO

Não tente dar partida no motor durante mais de 30 segundos. Deixe que o motor elétrico de partida esfrie durante dois minutos antes de reiniciar a partida novamente.

2. Gire a chave interruptora de partida do motor para a posição PARTIDA. Segure o interruptor de partida do motor na posição PARTIDA.
3. Solte a chave interruptora de partida do motor assim que o motor começar a funcionar.
4. Se equipado, mova lentamente a alavanca do acelerador para a posição de marcha lenta e deixe o motor em marcha lenta. Consulte o tópico do Manual de Operação e Manutenção, Após a Partida do Motor.

5. Se o motor não der partida, solte a chave interruptora de partida do motor e deixe o motor de partida elétrico esfriar. Em seguida, repita os passos 2 a 4.
6. Gire a chave interruptora de partida para a posição DESLIGAR a fim de desligar o motor.

i06595658

## Partida com Cabos Auxiliares

### CUIDADO

**Conexões inadequadas dos cabos auxiliares de partida podem causar uma explosão, resultando em ferimentos.**

**Evite faíscas nas proximidades das baterias. Faíscas podem provocar uma explosão dos vapores. Não permita que as extremidades dos cabos auxiliares de partida se toquem ou que toquem o motor.**

**Nota:** Se possível, em primeiro lugar, efetue o diagnóstico do motivo de falha na partida. Faça todos os reparos necessários. Se o motor não der partida apenas devido à condição da bateria, troque a bateria ou dê partida no motor com cabos auxiliares de partida. A condição da bateria pode ser verificada novamente depois que o motor tiver sido DESLIGADO.

#### AVISO

Use uma fonte de bateria com a mesma voltagem do motor elétrico de partida. Use SOMENTE a mesma voltagem para a partida com cabos auxiliares. O uso de voltagem mais alta danificará o sistema elétrico.

Não inverta os cabos de bateria, pois o alternador poderá ser danificado. Conecte por último o cabo terra e remova-o em primeiro lugar.

Ao usar uma fonte externa de energia elétrica para partida no motor, gire o interruptor de controle do motor para a posição "DESLIGAR". Coloque todos os acessórios elétricos na posição DESLIGAR antes de conectar os cabos auxiliares de partida.

Certifique-se de que a chave geral de energia elétrica esteja na posição DESLIGAR antes de conectar os cabos auxiliares de partida no motor em que se está dando partida.

1. Gire o interruptor de partida para a posição DESLIGAR. Desligue todos os acessórios do motor.

2. Conecte uma extremidade positiva do cabo auxiliar de partida ao terminal positivo do cabo da bateria descarregada. Conecte a outra extremidade positiva do cabo auxiliar de partida ao terminal positivo do cabo da fonte de energia elétrica.
3. Conecte uma extremidade negativa do cabo auxiliar de partida ao terminal negativo do cabo da fonte de energia elétrica. Conecte a outra extremidade negativa do cabo auxiliar de partida ao bloco de motor ou ao aterramento do chassi. Esse procedimento ajuda a impedir que possíveis faíscas inflamem os gases combustíveis produzidos por algumas baterias.

4. Dê partida no motor.

5. Imediatamente depois que o motor inoperante der partida, desconecte os cabos auxiliares de partida na ordem inversa.

Após a partida auxiliar, é possível que o alternador não seja capaz de recarregar totalmente as baterias que estejam severamente descarregadas. As baterias devem ser substituídas ou carregadas na tensão correta com um carregador de bateria depois que o motor estiver desligado. Muitas baterias consideradas não utilizáveis ainda são recarregáveis. Consulte o Manual de Operação e Manutenção, Bateria - Substituição e o Manual de Testes e Ajustes, Bateria - Teste.

i02957318

## Após a Partida do Motor

**Nota:** Em temperaturas ambientes de 0 a 60°C (32 a 140°F), o tempo de aquecimento é aproximadamente três minutos. Em temperaturas abaixo de 0°C (32°F), pode ser necessário tempo de aquecimento adicional.

Quando o motor está em marcha lenta durante o aquecimento, observe as seguintes condições:

- Verifique se há qualquer vazamento de fluidos ou ar em rotação de marcha lenta e em metade da rotação (sem carga no motor) antes de operar o motor sob carga. Isso não é possível em algumas aplicações.
- Opere o motor em marcha lenta até que todos os sistemas atinjam as temperaturas de operação. Verifique todos os medidores durante o período de aquecimento.

**Nota:** As leituras dos medidores devem ser observadas e os dados devem ser registrados com freqüência enquanto o motor estiver operando. A comparação dos dados no decorrer do tempo vai ajudar a determinar as leituras normais de cada medidor. A comparação dos dados no decorrer do tempo também vai ajudar a detectar desenvolvimentos de operação anormais. Mudanças significativas nos metais de desgaste devem ser investigadas.

## Operação do Motor

i02957310

### Operação do Motor

A operação e a manutenção apropriadas são fatores elementares na obtenção da máxima vida útil e economia do motor. Se as instruções do Manual de Operação e Manutenção forem seguidas, os custos podem ser minimizados e a vida útil do motor pode ser maximizada.

O tempo necessário para o motor atingir o modo normal de operação é inferior ao tempo gasto para uma inspeção ao redor do motor.

O motor pode ser operado na rotação nominal depois que o motor der partida e depois de atingir a temperatura de operação. O motor atingirá a temperatura de operação mais rapidamente em baixa rotação e baixa demanda de potência. Este procedimento é mais eficaz do que a operação do motor em marcha lenta sem carga. O motor deverá atingir a temperatura de operação em poucos minutos.

As leituras dos medidores devem ser observadas e os dados devem ser registrados frequentemente enquanto o motor está operando. A comparação dos dados no decorrer do tempo vai ajudar a determinar as leituras normais de cada medidor. A comparação dos dados no decorrer do tempo também vai ajudar a detectar desenvolvimentos anormais de operação. Mudanças significativas nos metais de desgaste devem ser investigadas.

i03253228

### Práticas para Economia de Combustível

A eficiência do motor pode afetar o consumo de combustível. O projeto e a tecnologia em fabricação da Perkins proporcionam a máxima eficiência do combustível em todas as aplicações. Siga os procedimentos recomendados para obter o desempenho ideal por toda a vida útil do motor.

- Evite derramar combustível.

O combustível se expande quando é aquecido. O combustível pode transbordar do tanque de combustível. Inspeccione as linhas de combustível quanto a vazamento. Repare as linhas de combustível, se necessário.

- Conheça as propriedades dos diferentes combustíveis. Somente use os combustíveis recomendados.

- Evite marcha lenta desnecessária.

Desligue o motor em vez de funcioná-lo em marcha lenta por longos períodos de tempo.

- Observe frequentemente o indicador de restrição do filtro de ar. Mantenha limpo o elemento de filtro de ar.

- Faça manutenção nos sistemas elétricos.

Um célula danificada na bateria irá sobrecarregar o alternador. Isto consumirá excesso de potência e de combustível.

- Certifique-se de que as correias estão ajustadas corretamente. As correias devem estar em boas condições.
- Certifique-se de que todas as conexões das mangueiras estão apertadas. Não deve haver vazamento nas conexões.
- Assegure-se de que o equipamento acionado está em bom estado de funcionamento.
- Motores frios consomem mais combustível. Utilize o calor do sistema de arrefecimento e do sistema de escape, quando possível. Mantenha os componentes do sistema de arrefecimento limpos e em bom estado. Nunca opere um motor sem o termostato. Todos esses itens ajudarão a manter as temperaturas de operação.

## Operação em Tempo Frio

i06595648

### Operação em Tempo Frio

Os Motores Diesel da Perkins podem funcionar de modo eficiente em baixas temperaturas. Durante climas frios, a partida e operação do motor diesel dependem dos itens seguintes:

- Tipo de combustível utilizado
- A viscosidade do óleo do motor
- Funcionamento das velas de aquecimento
- Condição da bateria

Esta seção cobrirá as seguintes informações:

- Problemas potenciais que são causados pela operação em clima frio
- Passos sugeridos que podem ser realizados para minimizar problemas de partida e de operação quando a temperatura do ar ambiente está entre 0° to -40 °C (32° to 40 °F).

A operação e manutenção de um motor em temperaturas de congelamento são complexas. Essa complexidade se deve às seguintes condições:

- Condições de clima
- Aplicações do motor

As recomendações do seu revendedor Perkins ou distribuidor Perkins baseiam-se em práticas anteriores comprovadas. As informações que são contidas nesta seção fornecem diretrizes para operação em climas frios.

### Dicas para Operação em Temperaturas Baixas

- Se o motor ligar, opere-o até que a temperatura de operação mínima de 80° C (176° F) seja atingida. Isso evitará o travamento das válvulas de admissão e das válvulas de escape.
- Os sistemas de arrefecimento e lubrificação do motor não esfriam assim que são desligados. Isso significa que um motor pode ser desligado por algum tempo e ainda ter a capacidade de dar partida prontamente.
- Coloque lubrificante de motor com a especificação correta antes do início do tempo frio.

- Verifique semanalmente todas as peças de borracha (mangueiras, correias de comando do ventilador).
- Verifique se há desgaste ou isolamentos danificados na fiação elétrica e nas conexões.
- Mantenha todas as baterias completamente carregadas e aquecidas.
- Abasteça o tanque de combustível no final de cada turno.
- Verifique os purificadores de ar e a admissão de ar diariamente. Verifique a admissão de ar com mais frequência quando estiver nevando.
- Assegure-se que as velas de aquecimento estejam funcionando. Consulte a Operação de Sistemas, Teste e Ajuste da , Vela Incandescente - Teste.

#### CUIDADO

**Ferimentos ou avarias ao patrimônio podem resultar do álcool ou fluidos de partida.**

**Álcool ou fluidos de partida são altamente inflamáveis e tóxicos e poderão causar ferimentos ou avarias ao patrimônio se armazenados inadequadamente.**

#### CUIDADO

**Não use auxiliares de partida tipo aerossol, como o éter. O uso deste tipo de auxiliar de partida pode resultar em explosão ou ferimentos.**

- Para uma partida auxiliar com cabos em clima frio, consulte o Manual de Operação e Manutenção, Como Dar Partida com Cabos Auxiliares de Partida, para instruções.

## Viscosidade do Óleo de Lubrificação do Motor

A viscosidade apropriada do óleo do motor é essencial. A viscosidade afeta a quantidade de torque necessária para acionar o motor. Consulte este Manual de Operação e Manutenção, Recomendações de Fluido para a viscosidade recomendada do óleo.

## Recomendações para líquido arrefecedor

Forneça proteção para sistemas arrefecedores na temperatura externa esperada mais baixa. Consulte este Manual de Operação e Manutenção, Recomendações de Fluido para a mistura do líquido arrefecedor recomendado.

Em climas frios, verifique com frequência se a concentração de glicol do líquido arrefecedor está correta, a fim de garantir uma proteção adequada contra congelamento.

## Aquecedores do Bloco do Motor

Os aquecedores do bloco do motor (se equipada) aquecem a água da camisa do motor que cerca as câmaras de combustão. Esse aquecimento fornece as seguintes funções:

- Melhor capacidade de partida
- Menor tempo para aquecimento

Um aquecedor de bloco elétrico pode ser ativado uma vez que o motor parar. Um aquecedor de bloco pode ser de 110 VCC ou 240 VCC. A saída pode ser de 750/1000 W. Consulte seu revendedor Perkins ou distribuidor Perkins para obter mais informações.

## Motor em marcha lenta

Quando operar em marcha lenta após a partida do motor em tempo frio, aumente a rotação do motor de 1.000 para 1.200 rpm. Essa marcha lenta aquecerá o motor com mais rapidez. A manutenção de uma marcha lenta baixa elevada por períodos longos será mais fácil com a instalação de um acelerador manual. O motor não deve ser “acelerado” para agilizar o processo de aquecimento.

Enquanto o motor estiver funcionando em marcha lenta, a aplicação de uma carga leve (carga parasita) ajudará a obter a temperatura operacional mínima. A temperatura de operação mínima é de 80° C (176° F).

## Recomendações para Aquecimento do Líquido Arrefecedor

Aqueça um motor que tenha se arrefecido abaixo das temperaturas operacionais normais devido à inatividade. Isso deve ser realizado antes que o motor seja retornado à operação total. Em temperaturas muito baixas, os danos nos mecanismos da válvula do motor podem ser consequência da operação do motor em curtos intervalos. Isso poderá acontecer se o motor der a partida e for interrompido várias vezes sem ser aquecido completamente.

Quando o motor é operado abaixo das temperaturas operacionais normais, o combustível e o óleo não são completamente queimados na câmara de pré-combustão. Eles fazem com que acúmulos de carbono macio se formem nas hastes da válvula. Geralmente, os acúmulos não causam problemas e são queimados durante a operação em temperaturas operacionais normais do motor.

Ao ligar e desligar o motor várias vezes sem que ele aqueça completamente, os depósitos de carbono se tornam mais espessos. Esse procedimento pode causar os seguintes problemas:

- A operação livre das válvulas é impedida.
- As válvulas ficam travadas.
- As varetas podem se entortar.
- Podem ocorrer outros danos nos componentes do mecanismo das válvulas.

Por esse motivo, ao ser ligado, o motor deve ser operado até que a temperatura do líquido arrefecedor seja no mínimo de 80° C (176° F). Os acúmulos de carbono nas hastes da válvula permanecerão em um nível mínimo, e a operação livre das válvulas e de seus componentes será mantida.

O motor deve ser completamente aquecido para de manter outras peças do motor em melhor condição. A vida útil do motor, de maneira geral, será prolongada. A lubrificação será melhor. Haverá menos ácido e menos borra no óleo. Essa condição proporcionará uma vida útil mais longa aos rolamentos do motor, aos anéis do pistão e a outras peças. No entanto, limite o tempo de marcha lenta desnecessário para 10 minutos para reduzir desgaste e consumo de combustível desnecessário.

## Termostato da Água e Tubulações Isoladas do Aquecedor

O motor está equipado com um termostato de água. Quando o líquido arrefecedor do motor está abaixo da temperatura operacional correta, a água da camisa circula pelo bloco de cilindros do motor e pelo cabeçote de cilindro do motor. A seguir o líquido arrefecedor retorna ao bloco do motor através de um canal interno que desvia a válvula do termostato do líquido arrefecedor. Isso assegura que o líquido arrefecedor flua ao redor do motor sob condições operacionais frias. O termostato da água começa a abrir quando a água da camisa do motor atinge a temperatura operacional mínima. Quando a temperatura do líquido arrefecedor da camisa de água do motor ultrapassa a temperatura mínima de operação, o termostato se abre mais, permitindo a passagem de mais líquido arrefecedor pelo radiador para dissipar o excesso de calor.

A abertura progressiva do termostato de água opera o fechamento progressivo da passagem de derivação entre o bloco do cilindro e o cabeçote. Esse sistema assegura fluxo máximo de líquido arrefecedor ao radiador para atingir a dissipação máxima de calor.

**Nota:** Não obstrua o fluxo de ar. A restrição do fluxo de ar pode danificar o sistema de combustível. A Perkins não recomenda o uso de nenhum dispositivo para restrição do fluxo de ar como obturadores de radiador. A restrição do fluxo de ar pode resultar no seguinte: altas temperaturas de escape, perda de potência, uso excessivo do ventilador e redução na economia de combustível.

Um aquecedor da cabine é benéfico em climas muito frios. A alimentação pelo motor e as tubulações de retorno pela cabine devem ser isoladas para reduzir a perda de calor para o ar exterior.

## Recomendação para a Proteção do Respirador do Câster

Os gases de ventilação do câster contém uma grande quantidade de vapor de água. Esse vapor de água pode congelar em condições ambientes frias e podem entupir ou danificar o sistema de ventilação do câster. Se o motor for operado em temperaturas abaixo de  $-25^{\circ}\text{C}$  ( $-13^{\circ}\text{F}$ ), devem ser tomadas medidas para evitar congelamento e entupimento do sistema de respiro. Devem ser instaladas mangueiras isolantes e a montagem de um recipiente aquecido.

Consulte o revendedor Perkins ou o distribuidor Perkins sobre os componentes de respiro para operação a partir de  $-25^{\circ}\text{C}$  a  $-40^{\circ}\text{C}$  ( $-13^{\circ}\text{F}$  a  $-72^{\circ}\text{F}$ ).

i06595629

## Combustível e o Efeito de Tempo Frio

**Nota:** Use somente os graus de combustível recomendados pela Perkins. Consulte o Manual de Operação e Manutenção, Recomendações de Fluidos.

Os seguintes componentes ajudam a minimizar os problemas do clima frio:

- Velas incandescentes (se equipada)
- Aquecedores do líquido arrefecedor do motor, que pode ser uma opção do Fabricante do Equipamento Original (OEM)
- Aquecedores do combustível, que podem ser uma opção do Fabricante do Equipamento Original (OEM)
- Isolação da tubulação de combustível, que pode ser uma opção do Fabricante do Equipamento Original (OEM)

O ponto de névoa é uma temperatura que permite a formação de cristais de cera no combustível. Esses cristais podem fazer com que os filtros de combustível entupam.

O ponto de escoamento é a temperatura quando o combustível diesel estiver espesso. O combustível diesel se torna mais resistente ao fluxo pelas tubulações de combustível, pelos filtros de combustível e pelas bombas de combustível.

Esteja ciente desses fatores quando o combustível diesel for adquirido. Considere a temperatura ambiente média para a aplicação do motor. Os motores que são abastecidos em um clima não poderão funcionar bem se forem deslocados para outro clima. Poderão ocorrer problemas devido às mudanças na temperatura.

Antes do diagnóstico de falhas para baixa potência ou desempenho reduzido no inverno, verifique se há cerume no combustível.

Combustíveis para baixa temperatura podem estar disponíveis para a operação do motor em temperaturas abaixo de  $0^{\circ}\text{C}$  ( $32^{\circ}\text{F}$ ). Esses combustíveis limitam a formação de cerume no combustível em baixas temperaturas.



Para obter mais informações sobre a operação em clima frio, consulte o Manual de Operação e Manutenção, Operação em Clima Frio e Componentes Relacionados ao Combustível em Clima Frio.

i06595633

## Componentes Relacionados com Combustível em Tempo Frio

### Tanques de Combustível

Pode-se formar condensação em tanques de combustível parcialmente abastecidos. Encha os tanques de combustível depois de operar o motor.

Os tanques de combustível devem conter alguma provisão para drenar a água e os sedimentos na parte inferior dos tanques.

Alguns tanques de combustível usam tubulações de suprimento que permitem o depósito da água e dos sedimentos abaixo da extremidade do tubo de suprimento de combustível.

Alguns tanques de combustível usam tubulações de suprimento que retiram o combustível diretamente do fundo do tanque. Se o motor estiver equipado com esse sistema, efetue regularmente a manutenção do filtro do sistema de combustível.

Drene a água e os sedimentos de qualquer tanque de armazenamento de combustível nos seguintes intervalos: semanalmente, nos intervalos de manutenção e no reabastecimento do tanque de combustível. Isso vai ajudar a impedir que água e/ou sedimentos sejam bombeados do tanque de armazenamento de combustível e entrem no tanque de combustível do motor.

### Filtros de Combustível

Um filtro primário do combustível está instalado entre o tanque de combustível e a admissão de combustível do motor. Depois que trocar o filtro do combustível, sempre escorve o sistema de combustível para remover as bolhas de ar do sistema de combustível. Consulte o Manual de Operação e Manutenção na Seção de Manutenção para obter mais informações sobre a escorva do sistema de combustível.

A localização de um filtro primário do combustível é importante na operação em clima frio. O filtro de combustível primário e a tubulação de fornecimento de combustível são componentes mais comuns de serem afetados pelo combustível frio.

### Aquecedores de combustível

**Nota:** O Fabricante de Equipamento Original (OEM) pode equipar a aplicação com aquecedores de combustível. Nesse caso, a temperatura do combustível não deve exceder 73 °C (163 °F) na bomba de transferência do combustível.

Para obter mais informações sobre os aquecedores de combustível (se equipado), consulte as informações do Fabricante de Equipamento Original (OEM).

## Parada do Motor

i02957321

i02398392

### Desligamento do Motor

---

#### AVISO

Desligar o motor imediatamente depois que ele tiver operado sob carga pode resultar em superaquecimento e desgaste acelerado dos componentes do motor.

Evite acelerar o motor antes de desligá-lo.

Evitar o desligamento do motor quente maximizará a vida útil do eixo e dos mancais do turboalimentador.

**Nota:** Cada aplicação possui um sistema de controle diferente. Certifique-se de que os procedimentos de desligamento tenham sido compreendidos. Use as diretrizes gerais fornecidas a seguir para desligar o motor.

1. Remova a carga do motor. Reduza a rotação do motor para marcha lenta em vazio. Deixe o motor funcionar em marcha lenta por cinco minutos para esfriar o motor.
2. Desligue o motor após o período de esfriamento de acordo com o sistema de desligamento do motor e vire a chave de ignição para a posição DESLIGAR. Se necessário, consulte as instruções que são fornecidas pelo OEM.

i02248537

### Grupo de Parada Secundária

---

#### AVISO

Os controles de parada de emergência destinam-se ao uso SOMENTE de EMERGÊNCIA. NÃO use os dispositivos ou controles de parada de emergência para procedimentos normais de parada.

Este motor pode ter sido equipado pelo OEM com um botão de desligamento de emergência. Para todas as informações sobre o botão de desligamento de emergência, refira-se às instruções do OEM.

Certifique-se de que todos os componentes do sistema externo de suporte da operação do motor sejam devidamente presos após o desligamento do motor.

### Após o Desligamento do Motor

**Nota:** Antes de verificar o óleo do motor, não opere o motor por pelo menos 10 minutos para deixar o óleo do motor voltar ao cárter.

- Verifique o nível de óleo no cárter do motor. Mantenha o nível do óleo entre as marcas “MIN” e “MAX” da vareta de nível de óleo do motor.
- Se necessário, efetue pequenos ajustes. Repare qualquer vazamento e aperte todos os parafusos soltos.
- Observe o intervalo de manutenção necessário. Execute o serviço de manutenção descrito no Manual de Operação e Manutenção, Intervalos de Manutenção.
- Abasteça o tanque de combustível para ajudar a evitar acúmulo de umidade no combustível. Não encha demais o tanque de combustível.

---

#### AVISO

Use somente as misturas de líquido arrefecedor/anti-congelante recomendadas no tópico Capacidades de Reabastecimento e Recomendações deste Manual de Operação e Manutenção. Siga esta recomendação para evitar danos ao motor.

- Deixe que o motor se esfrie. Verifique o nível do líquido arrefecedor.
- Se houver previsão de temperaturas de congelamento, certifique-se de que o líquido arrefecedor contenha proteção adequada contra congelamento. O sistema de arrefecimento deve ser protegido contra congelamento à mais baixa temperatura externa prevista. Se necessário, adicione a mistura adequada de líquido arrefecedor/água.
- Execute todos os serviços requeridos de manutenção periódica em todos os equipamentos acionados. Este serviço de manutenção encontra-se descrito nas instruções do fabricante original do equipamento.

## Seção de Manutenção

### Capacidades de Reabastecimento

i04505279

### Capacidades de Reabastecimento

#### Sistema de Lubrificação

A capacidade de reabastecimento do cárter do motor reflete a capacidade aproximada do cárter do motor, ou do reservatório de óleo, mais a capacidade dos filtros de óleo padrão. Os sistemas de filtro de óleo auxiliar exigirão uma quantidade adicional de óleo. Consulte as especificações do fabricante original do equipamento (OEM) para as informações sobre a capacidade do filtro de óleo auxiliar. Consulte o Manual de Operação e Manutenção, Seção de Manutenção para mais informação sobre as Especificações de Lubrificante.

Tabela 4

Motor Capacidade de Reabastecimento		
Compartimento ou Sistema	Mínimo	Máximo
Escoamento do Óleo do Cárter <sup>(1)</sup>	13,5 L (14,2653 qt.)	16,5 L (17,4354 qt.)

<sup>(1)</sup> Estes valores são as capacidades aproximadas para o cárter de óleo (alumínio) que inclui os filtros de óleo padrão instalados na fábrica. Os motores com filtros de óleo auxiliares necessitarão de mais óleo. Consulte as especificações do fabricante original do equipamento (OEM) para as informações sobre a capacidade do filtro de óleo auxiliar.

#### Sistema de Arrefecimento

Para a devida manutenção do sistema de arrefecimento, determine a capacidade total do sistema de arrefecimento. A capacidade aproximada do sistema de arrefecimento do motor está listada abaixo. As capacidades do sistema externo variarão entre as aplicações. Consulte as especificações do OEM para a capacidade do Sistema Externo. Essas informações serão necessárias para determinar a quantidade de líquido arrefecedor/anticongelante necessária para o sistema de arrefecimento total.

Tabela 5

Motor Capacidade de Reabastecimento	
Compartimento ou Sistema	Litros
Somente Motor	9 L (9,5102 qt.)
Sistema Externo por OEM <sup>(1)</sup>	

<sup>(1)</sup> O Sistema Externo inclui um radiador ou um tanque de expansão com os seguintes componentes: permutador de calor e tubulação. Consulte as especificações do OEM. Insira o valor para a capacidade do Sistema Externo nesta linha.

i06595656

### Recomendações para Fluidos (Informações sobre Líquido Arrefecedor)

#### Informações Gerais sobre Líquidos Arrefecedores

##### AVISO

Nunca acrescente líquido arrefecedor a um motor superaquecido, pois isso pode causar danos ao motor. Deixe o motor esfriar primeiro.

##### AVISO

Se se pretende armazenar ou embarcar o motor para uma área com temperaturas congelantes, o sistema de arrefecimento deve ser protegido contra a temperatura externa mais baixa ou drenado completamente, a fim de evitar danos.

##### AVISO

Verifique freqüentemente a densidade específica do líquido arrefecedor, para que haja adequada proteção contra o congelamento e contra a ebulição.

Limpe o sistema de arrefecimento pelos seguintes motivos:

- Contaminação do sistema de arrefecimento
- Superaquecimento do motor
- Formação de espuma no líquido arrefecedor

#### AVISO

Nunca opere um motor sem reguladores da temperatura da água do sistema de arrefecimento. Os reguladores de temperatura da água mantêm o líquido arrefecedor do motor na temperatura de operação adequada. Sem reguladores de temperatura da água, poderão ocorrer problemas no sistema de arrefecimento.

Muitas falhas de motor relacionam-se com o sistema de arrefecimento. Os seguintes problemas estão relacionados a falhas no sistema de arrefecimento: superaquecimento, vazamento da bomba de água e radiadores ou trocadores de calor entupidos.

Essas falhas podem ser evitadas com uma manutenção adequada do sistema de arrefecimento. A manutenção do sistema de arrefecimento é tão importante quanto a manutenção do sistema de combustível e do sistema de lubrificação. A qualidade do líquido arrefecedor é tão importante quanto a qualidade do combustível e do óleo lubrificante.

O líquido arrefecedor é normalmente composto por três elementos: água, aditivos e glicol.

## Água

A água é usada no sistema de arrefecimento para transferir calor.

**Recomenda-se usar água destilada ou desionizada em sistemas de arrefecimento de motor.**

NÃO use os seguintes tipos de água em sistemas de arrefecimento: água pesada, água suavizada que tenha sido condicionada com sal e água do mar.

Se não houver disponibilidade de água destilada ou desionizada, use um tipo de água que tenha as propriedades listadas na Tabela 6 .

Tabela 6

Água Aceitável	
Propriedade	Limite Máximo
Cloreto (Cl)	40 mg/L
Sulfato (SO <sub>4</sub> )	100 mg/L
Dureza Total	170 mg/L
Total de Sólidos	340 mg/L
Acidez	pH de 5,5 a 9

Para uma análise de água, consulte uma das seguintes fontes:

- Empresa pública de água
- Agente agrícola

- Laboratório independente

## Aditivos

Os aditivos ajudam a proteger as superfícies metálicas do sistema de arrefecimento. A falta ou quantidades insuficientes de aditivos permite que as seguintes condições ocorram:

- Corrosão
- Formação de depósitos minerais
- Ferrugem
- Escamação
- Formação de espuma no líquido arrefecedor

Muitos aditivos são esgotados durante a operação do motor. Esses aditivos devem ser repostos periodicamente.

Os aditivos devem ser adicionados na concentração correta. Uma superconcentração de aditivos pode fazer com que os inibidores se precipitem. Os depósitos podem possibilitar a ocorrência dos seguintes problemas:

- Formação de compostos de gel
- Redução da transferência de calor
- Vazamento do retentor da bomba de água
- Entupimento dos radiadores, arrefecedores e pequenas passagens

## Glicol

O glicol no líquido arrefecedor ajuda a proteger contra as seguintes condições:

- Ebulição
- Congelamento
- Cavitação da bomba de água

Para um desempenho ideal, a Perkins recomenda uma mistura de 1:1 de água e glicol.

**Nota:** Use uma mistura que proteja contra a mais baixa temperatura ambiente.

**Nota:** O glicol 100 por cento puro congela a uma temperatura de  $-23^{\circ}\text{C}$  ( $-9^{\circ}\text{F}$ ).

Os anticongelantes mais convencionais usam etileno glicol. Propilenoglicol também pode ser usado. Em uma mistura de 1:1 com água, o etilenoglicol e o propilenoglicol fornecerão proteção semelhante contra congelamento e ebulição. Consulte as Tabelas 7 e 8 .

Tabela 7

Etileno Glicol	
Concentração	Proteção contra Congelamento
50 por cento	-36 °C (-33 °F)
60 por cento	-51 °C (-60 °F)

**AVISO**

Não use propileno glicol em concentrações que excedam 50 por cento de glicol, devido à reduzida capacidade de transferência de calor de propileno glicol. Use etileno glicol em condições que exigem uma proteção adicional contra fervera ou congelamento.

Tabela 8

Propileno Glicol	
Concentração	Proteção contra Congelamento
50 por cento	-29 °C (-20 °F)

Para verificar a concentração de glicol no líquido arrefecedor, meça a densidade relativa do líquido arrefecedor.

**Recomendações de Líquido Arrefecedor**

- ELC \_\_\_\_\_ Extended Life Coolant (Líquido Arrefecedor de Vida Prolongada)
- SCA \_\_\_\_\_ Aditivo do Líquido Arrefecedor
- ASTM \_\_\_\_\_ American Society for Testing and Materials (Associação Americana de Testes e Materiais)

Dois tipos de líquido arrefecedor seguintes são usados nos motores diesel da Perkins :

**Preferida – Perkins ELC**

**Aceitável** – Um anticongelante comercial reforçado que atende às especificações ASTM D6210

**AVISO**

**Os motores devem ser operados com uma mistura de 1:1 de água e glicol. Essa concentração possibilita o funcionamento correto do sistema de redução de NOx em temperaturas ambiente altas.**

**AVISO**

Não use um líquido arrefecedor/anticongelante comercial que atenda apenas à especificação ASTM D3306. Este tipo de líquido arrefecedor/anticongelante é formulado para aplicações automotivas leves.

A Perkins recomenda uma mistura de água e glicol na proporção de 1:1. Essa mistura de água e glicol proporcionará o melhor desempenho para serviços pesados como um anticongelante. Essa proporção pode ser aumentada para 1 parte de água e 2 partes de glicol, se houver necessidade de proteção adicional contra congelamento.

Uma mistura de inibidor SCA (Supplemental Coolant Additive, Aditivo Suplementar do Líquido Arrefecedor) e água é aceitável, porém não fornece o mesmo nível de proteção contra corrosão, fervera e congelamento que o ELC (Extended Life Coolant, Líquido Arrefecedor de Vida Útil Prolongada). A Perkins recomenda uma concentração de 6% a 8% de SCA nesses sistemas de arrefecimento. Prefere-se o uso de água destilada ou deionizada. Pode-se usar água que tenha as propriedades recomendadas.

Tabela 9

Vida Útil do Líquido Arrefecedor	
Tipo de Líquido Arrefecedor	Vida Útil (1)
Perkins ELC	6.000 Horas de Serviço ou Três Anos
Anticongelante Comercial para Serviços Pesados que atenda à norma ASTM D6210	3.000 Horas de Serviço ou Um Ano
Anticongelante Comercial para Serviços Pesados que atenda à norma ASTM D6210	3.000 Horas de Serviço ou Dois Anos
Inibidor SCA POWERPART da Perkins	3.000 Horas de Serviço ou Dois Anos
Inibidor SCA Comercial e Água	3.000 Horas de Serviço ou Um Ano

(1) Use o intervalo que ocorrer primeiro. O sistema de arrefecimento também deve ser lavado nessa ocasião.

**ELC**

A Perkins fornece ELC para uso nas seguintes aplicações:

- Motores de serviço pesado a gás com ignição por faísca
- Motores diesel de serviço pesado
- Aplicações automotivas

O pacote de anti-corrosão para o ELC é diferente dos pacotes de anti-corrosão para outros líquidos arrefecedores. O ELC é um líquido arrefecedor à base de etileno glicol. No entanto, o ELC contém anticorrosivos orgânicos e agentes antiespuma com baixas quantidades de nitrito. O ELC da Perkins foi formulado com a quantidade correta desses aditivos da modo a fornecer superior proteção contra corrosão para todos os metais nos sistemas de arrefecimento do motor.

O ELC está disponível em uma solução pré-misturada com água destilada. O ELC é uma mistura na proporção de 1:1. O ELC Pré-misturado oferece proteção contra congelamento até  $-36^{\circ}\text{C}$  ( $-33^{\circ}\text{F}$ ). O ELC Pré-misturado é recomendado para o preenchimento inicial do sistema de arrefecimento. O ELC Pré-misturado é também recomendado para completar o sistema de arrefecimento.

Estão disponíveis recipientes de vários tamanhos. Consulte o distribuidor Perkins para informar-se sobre os números de peça.

## Manutenção do Sistema de Arrefecimento ELC

### Adições corretas ao Líquido Arrefecedor de Vida Útil Prolongada

---

#### AVISO

Use somente produtos Perkins para líquidos arrefecedores pré-misturados ou concentrados.

A mistura de Líquido Arrefecedor de Vida Útil Prolongada com outros produtos reduz a vida útil do Líquido Arrefecedor de Vida Útil Prolongada. Se as recomendações não forem seguidas, a vida útil dos componentes do sistema de arrefecimento poderá ser reduzida, a menos que sejam executadas ações corretivas apropriadas

---

Para manter o equilíbrio correto entre o anticongelante e os aditivos, deve-se manter a concentração recomendada de ELC. Diminuindo-se a proporção de anticongelante, diminui-se a proporção de aditivo. Isso diminuirá a capacidade de o líquido arrefecedor proteger o sistema contra cavitação, erosão e depósitos.

---

#### AVISO

Não use um líquido arrefecedor convencional para restaurar o nível de um sistema de arrefecimento abastecido com Líquido Arrefecedor de Vida Útil Prolongada (ELC).

Não use aditivo suplementar do líquido arrefecedor padrão (SCA).

Quando usar o ELC Perkins, não use SCA padrão ou filtro de SCA.

---

## Limpeza do Sistema de Arrefecimento ELC

**Nota:** Se o sistema de arrefecimento já estiver usando o ELC, não será necessário usar agentes de limpeza no intervalo especificado para troca do líquido arrefecedor. São necessários agentes de limpeza somente se o sistema tiver sido contaminado por adição de algum outro tipo de líquido arrefecedor ou por danos no sistema de arrefecimento.

Água limpa é o único agente de limpeza exigido quando o ELC é drenado do sistema de arrefecimento.

Antes de encher o sistema de arrefecimento, o controle do aquecedor (se equipado) deve ser ajustado na posição QUENTE. Consulte o Fabricante do Equipamento Original (OEM) para ajustar o controle do aquecedor. Após a drenagem e o reabastecimento do sistema de arrefecimento, opere o motor até que o nível do líquido arrefecedor atinja a temperatura normal de operação e até que o nível do líquido arrefecedor esteja estabilizado. Conforme necessário, adicione a mistura de líquido arrefecedor para encher o sistema até o nível especificado.

## Mudança para Perkins ELC

Para mudar de anticongelante reforçado para ELC Perkins, execute os seguintes passos:

---

#### AVISO

Certifique-se de que todos os fluidos sejam devidamente contidos durante os serviços de inspeção, manutenção, teste, ajuste e reparo do produto. Tenha à mão um recipiente apropriado à contenção de fluidos antes de abrir qualquer compartimento ou desmontar qualquer componente contendo fluido.

Descarte todos os fluidos de acordo com os regulamentos locais.

---

1. Drene o líquido arrefecedor em um recipiente apropriado.
2. Descarte o líquido arrefecedor de acordo com os regulamentos locais
3. Lave o sistema com água limpa para remover quaisquer detritos.
4. Use o limpador Perkins para limpar o sistema. Siga as instruções do rótulo.
5. Drene o limpador para um recipiente apropriado. Lave o sistema de arrefecimento com água limpa.
6. Encha o sistema de arrefecimento com água limpa e opere o motor até que esteja aquecido a  $49^{\circ}$  to  $66^{\circ}\text{C}$  ( $120^{\circ}$  to  $150^{\circ}\text{F}$ ).

**AVISO**

A lavagem inadequada ou incompleta do sistema de arrefecimento pode resultar em danos aos componentes de cobre e outros metais.

Para evitar danos ao sistema de arrefecimento, lave-o completamente com água limpa. Lave o sistema até que desapareçam todos os vestígios do agente de limpeza.

7. Drene o sistema de arrefecimento para um recipiente adequado e lave-o com água limpa.

**Nota:** O limpador de sistema de arrefecimento deve ser completamente lavado no sistema de arrefecimento. O limpador de sistema de arrefecimento deixado no sistema contaminará o líquido arrefecedor. O limpador pode também corroer o sistema de arrefecimento.

8. Repita os Passos 6 e os Passos 7 até que o sistema esteja completamente limpo.
9. Abasteça o sistema de arrefecimento com o ELC Pré-misturado da Perkins.

### Contaminação do Sistema de Arrefecimento ELC

**AVISO**

A mistura de ELC com outros produtos reduz a eficácia do ELC e diminui a vida útil do ELC. Use somente Produtos Perkins para líquidos arrefecedores pré-misturados. O não cumprimento destas recomendações pode resultar em redução da vida útil do componente do sistema de arrefecimento.

Os sistemas de arrefecimento ELC resistem à contaminação até o máximo de 10% do anticongelante reforçado convencional ou SCA. Se a contaminação exceder dez por cento da capacidade total do sistema, execute UM dos seguintes procedimentos:

- Drene o sistema de arrefecimento em um recipiente adequado. Descarte o líquido arrefecedor de acordo com os regulamentos locais. Lave o sistema de arrefecimento com água limpa. Encha o sistema com o ELC Perkins.
- Drene uma parte do sistema de arrefecimento em um recipiente adequado de acordo com os regulamentos locais. Em seguida, abasteça o sistema de arrefecimento com o ELC pré-misturado. Esse procedimento reduzirá a contaminação para menos de 10%.
- Mantenha o sistema como um Líquido Arrefecedor Reforçado convencional. Trate o sistema com um SCA. Troque o líquido arrefecedor no intervalo recomendado para o Líquido Arrefecedor Reforçado convencional.

### Anticongelante Comercial para Serviços Pesados e SCA

**AVISO**

Não se deve usar Líquido Arrefecedor Comercial para Serviços Pesados que contenha Amina como parte do sistema de proteção contra corrosão.

**AVISO**

Nunca opere um motor sem os reguladores de temperatura da água no sistema de arrefecimento. Os termostatos ajudam a manter o líquido arrefecedor do motor na temperatura de operação correta. Podem surgir problemas no sistema de arrefecimento sem os reguladores de temperatura da água.

Verifique o anticongelante (concentração de glicol) para assegurar a adequada proteção contra ebulição ou congelamento. A Perkins recomenda usar um refratômetro para verificar a concentração de glicol. Não se deve usar um hidrômetro.

Os sistema de arrefecimento do motor Perkins deve ser testado em intervalos de 500 horas para a concentração de SCA.

As adições de SCA baseiam-se nos resultados do teste. Um SCA líquido poderá ser necessário em intervalos de 500 horas.

Consulte a Tabela 10 para ver os números de peças e as quantidades de SCA.

Tabela 10

SCA Líquido da Perkins	
Número de Peça	Quantidade
21825735	10

### Adição de Líquido Arrefecedor Reforçado SCA no Enchimento Inicial

O anticongelante comercial para serviços pesados que atenda às especificações ASTM D4985 PODERÁ exigir uma adição de SCA no enchimento inicial. Leia a etiqueta ou as instruções fornecidas pelo OEM do produto.

Use a equação na Tabela 11 para determinar a quantidade necessária de SCA Perkins no enchimento inicial do sistema de arrefecimento.

Tabela 11

Equação para Adicionar o SCA ao Líquido Arrefecedor Reforçado no Enchimento Inicial
$V \times 0,045 = X$
V é o volume total do sistema de arrefecimento.
X é a quantidade de SCA necessária.

## Seção de Manutenção Recomendações para Fluidos

A Tabela 12 é um exemplo de uso da equação que está na Tabela 11 .

Tabela 12

Exemplo da Equação para Adicionar SCA ao Líquido Arrefecedor Reforçado no Enchimento Inicial		
Volume Total do Sistema de Arrefecimento (V)	Fator de Multiplicação	Quantidade de SCA Necessária (X)
15 L (4 US gal)	× 0,045	0.7 L (24 oz)

### Como Adicionar o SCA ao Líquido Arrefecedor Reforçado para Manutenção

O anticongelante para serviços pesados de todos os tipos REQUER adições periódicas de um SCA.

Teste periodicamente o anticongelante para medir a concentração de SCA. Para o intervalo de manutenção, consulte o Manual de Operação e Manutenção, Programa de Intervalos de Manutenção (Seção de Manutenção). Teste a concentração de SCA.

As adições de SCA baseiam-se nos resultados do teste. O tamanho do sistema de arrefecimento determina a quantidade de SCA necessária.

Use a equação da Tabela 13 para determinar a quantidade necessária de SCA Perkins, se necessário.

Tabela 13

Equação para Adicionar o SCA ao Líquido Arrefecedor Reforçado para Manutenção
$V \times 0,014 = X$
V é o volume total do sistema de arrefecimento.
X é a quantidade de SCA necessária.

A Tabela 14 é um exemplo de uso da equação que está na Tabela 13 .

Tabela 14

Exemplo da Equação para Adicionar o SCA ao Líquido Arrefecedor Reforçado para Manutenção		
Volume Total do Sistema de Arrefecimento (V)	Fator de Multiplicação	Quantidade de SCA Necessária (X)
15 L (4 US gal)	× 0,014	0.2 L (7 oz)

### Como Limpar o Sistema de Anticongelante para Serviços Pesados

Os limpadores do sistema de arrefecimento Perkins são projetados para limpar escamações e corrosão prejudiciais do sistema de arrefecimento. Os limpadores do sistema de arrefecimento Perkins dissolvem a escamação mineral, os produtos de corrosão, a contaminação de óleo leve e borras.

- Limpe o sistema de arrefecimento depois que o líquido arrefecedor usado for drenado, ou antes que o sistema de arrefecimento for cheio com líquido arrefecedor novo.
- Limpe o sistema de arrefecimento sempre que o líquido arrefecedor estiver contaminado ou com formação de espuma

i06595670

## Recomendações para Fluidos (Recomendações sobre Combustível)

- **Glossário**
- ISO Organização Internacional para Padronização
- ASTM American Society for Testing and Materials (Associação Americana de Testes e Materiais)
- Teste de combustíveis diesel HFRR High Frequency Reciprocating Rig for Lubricity (Sonda Alternativa de Alta Frequência para Lubricidade)
- FAME Fatty Acid Methyl Esters (Ésteres Metílicos de Ácidos Graxos)
- CFR Co-ordinating Fuel Research (Coordenação de Pesquisa de Combustível)
- LSD Low Sulfur Diesel (Diesel com Baixo Teor de Enxofre)
- ULSD Ultra Low Sulfur Diesel (Diesel com Enxofre Ultrabaixo)
- RME Rape Methyl Ester (Éster Metílico de Canola)
- SME Soy Methyl Ester (Éster Metílico de Soja)
- EPA Environmental Protection Agency of the United States (Órgão de Proteção Ambiental dos EUA)

## Informações Gerais

### AVISO

Esforçamo-nos ao máximo para fornecer informações precisas e atualizadas. Por meio do uso deste documento você concorda que a Perkins Engines Company Limited não é responsável por erros ou omissões.



**AVISO**

Estas recomendações estão sujeitas a mudanças sem aviso. Obtenha com o revendedor Perkins local as recomendações mais recentes.

**Requisitos do Combustível Diesel**

A Perkins não está em posição de avaliar e monitorar continuamente todas as especificações de combustível diesel destilado mundiais, publicadas por governos e associações tecnológicas.

A Tabela 15 oferece uma linha base conhecida, confiável, para avaliar o desempenho previsto dos combustíveis diesel destilados derivados de fontes convencionais.

O desempenho satisfatório do motor é dependente do uso de um combustível de boa qualidade. O uso de um combustível de boa qualidade propicia os seguintes resultados: vida prolongada do motor e níveis de emissões do escape aceitáveis. O combustível deve satisfazer os requisitos mínimos descritos na tabela 15 .

**AVISO**

As notas de rodapé são uma parte essencial da Tabela de Especificação Perkins para Combustível Diesel Destilado. Leia TODAS as notas de rodapé.

Tabela 15

<b>Especificação Perkins para Combustível Diesel Destilado <sup>(1)</sup></b>				
<b>Propriedade</b>	<b>UNIDADES</b>	<b>Requisitos</b>	<b>Teste ASTM</b>	<b>Teste ISO</b>
Aromáticos	% por Volume	35% máximo	D1319	ISO3837
Cinza	% por Peso	Máximo de 0,01%	D482	ISO6245
Resíduo de Carbono em 10% das Bases	% por Peso	Máximo de 0,35%	D524	ISO4262
Índice de Cetano <sup>(2)</sup>	-	Mínimo de 40	D613/D6890	ISO5165
Ponto de Névoa	°C	O ponto de névoa não deve exceder a temperatura ambiente mais baixa prevista.	D2500	ISO3015
Corrosão da Tira de Cobre	-	Nº 3 máximo	D130	ISO2160
Densidade a 15 °C (59 °F) <sup>(3)</sup>	Kg/m <sup>3</sup>	Mínimo de 801 e máximo de 876	Sem teste equivalente	ISO 3675 ISO 12185
Destilação	°C	10% a no máximo 282 °C (539.6 °F) 90% a no máximo 360 °C (680 °F)	D86	ISO3405
Ponto de Fulgor	°C	limite legal	D93	ISO2719

(cont.)

Seção de Manutenção  
Recomendações sobre Combustível

(Tabela 15 (cont.))

Estabilidade Térmica	-	Mínimo de 80% de refletância após 180 minutos de existência a 150 °C (302 °F)	D6468	Sem teste equivalente
Ponto de Escoamento	°C	No mínimo 6 °C (42.8 °F) abaixo da temperatura ambiente	D97	ISO3016
Enxofre <sup>(1)</sup> (4)	% de massa	1% máximo	D5453/D26222	ISO 20846 ISO 20884
Viscosidade Cinemática <sup>(5)</sup>	"MM" <sup>2</sup> /S (cSt)"	A viscosidade do combustível é fornecida para a bomba de injeção de combustível. "Mínima de 1,4/máxima de 4,5"	D445	ISO3405
Água e sedimentos	% de peso	Máximo de 0,1%	D1796	ISO3734
Água	% de peso	Máximo de 0,1%	D6304	Sem teste equivalente
Sedimentos	% de peso	Máximo de 0,05%	D473	ISO3735
Gomas e Resinas <sup>(6)</sup>	mg/100mL	máximo de 10 mg por 100 mL	D381	ISO6246
Lubricidade corrigida diâmetro da marca de desgaste a 60 °C (140 °F). <sup>(7)</sup>	mm	Máximo de 0,46	D6079	ISO12156-1

- (1) Esta especificação inclui os requisitos para Diesel com Teor de Enxofre Ultra Baixo (ULSD). O combustível ULSD tem  $\leq 15$  ppm (0,0015%) de enxofre. Consulte os métodos de teste ASTM D5453, ASTM D2622 ou ISO 20846, ISO 20884. Esta especificação inclui os requisitos de Diesel com Baixo Teor de Enxofre (LSD). O combustível LSD tem  $\leq 500$  ppm (0,05%) de enxofre. Consulte os seguintes: "ASTM 5453, ASTM D2622", e métodos de teste "ISO 20846" e "ISO 20884".
- (2) Recomenda-se um combustível com um número maior de cetano para operar em grandes altitudes ou em baixas temperaturas.
- (3) "Por meio das tabelas de padrões, o gravidade API equivalente para a densidade mínima de 801 kg/m<sup>3</sup> (quilogramas por metro cúbico) é 45 e a densidade máxima de 876 kg/m<sup>3</sup> é 30".
- (4) Os regulamentos regionais, nacionais ou internacionais podem exigir um combustível com um limite específico de enxofre. Consulte todos os regulamentos aplicáveis antes de selecionar um combustível para uma determinada aplicação de motor. Os sistemas de combustível e componentes do motor Perkins podem operar com combustíveis com alta concentração de enxofre. Os teores de enxofre no combustível afetam as emissões do escape. Além disso, os combustíveis com alto teor de enxofre também aumentam o potencial de corrosão dos componentes internos. Os níveis de enxofre no combustível acima de 0,5% podem reduzir consideravelmente o intervalo de troca do óleo. Para obter mais informações, consulte este manual, Recomendações de Fluidos (Informações Gerais sobre Lubrificantes).
- (5) Os valores da viscosidade do combustível são os valores medidos no momento em que o combustível é enviado para as bombas de injeção de combustível. O combustível também deve atender aos requisitos mínimos e máximos de viscosidade a 40 °C (104 °F) dos métodos de teste ASTM D445 ou ISO 3104. Se um combustível de baixa viscosidade for usado, poderá ser necessário arrefecer o combustível para manter 1,4 cSt ou uma viscosidade maior na bomba de injeção de combustível. Os combustíveis com alto grau de viscosidade podem necessitar de aquecedores para reduzir a viscosidade até 4,5 cSt na bomba de injeção de combustível.
- (6) Siga as condições de teste e os procedimentos para motores a gasolina.
- (7) A lubricidade de um combustível é uma causa de preocupação com um combustível com nível baixo ou ultra baixo de enxofre. Para determinar a lubricidade do combustível, use o teste ISO 12156-1 ou ASTM D6079 Equipagem Recíproca para Medição de Alta Frequência (HFRR). Se a capacidade de lubrificação do combustível não atender aos requisitos mínimos, entre em contato com o seu fornecedor de combustível. Não aplique qualquer tratamento ao combustível antes de consultar o seu fornecedor de combustível. Alguns aditivos não são compatíveis. Esses aditivos podem causar problemas no sistema de combustível.

---

**AVISO**

A operação com combustíveis que não atendam às recomendações da Perkins pode causar os seguintes efeitos: dificuldade na partida, combustão insuficiente, depósitos em injetores de combustível, redução da vida útil do sistema de combustível, depósitos na câmara de combustão e redução da vida útil do motor.

Os motores fabricados pela Perkins são certificados com o combustível indicado pelo Órgão de Proteção Ambiental dos Estados Unidos. Os motores fabricados pela Perkins são certificados com o combustível indicado pelo órgão de Certificação Europeu e outros órgãos reguladores. A Perkins não certifica motores diesel com qualquer outro combustível.

---

**Nota:** O proprietário e o operador do motor são responsáveis por usar o combustível indicado pelo Órgão de Proteção Ambiental dos EUA (EPA, Environmental Protection Agency) e por outros órgãos reguladores adequados.

## Características do Combustível Diesel

Recomendações da Perkins

### Índice de Cetano

O combustível com um número alto de cetano dará um retardo de ignição mais curto. Isto produzirá uma qualidade melhor de ignição. Os números de cetano são derivados para combustíveis contra proporções de cetano e heptametilnonano no motor de CFR padrão. Consulte a ISO 5165 para saber o método de teste.

Números de cetano superiores a 45 normalmente são previstos no combustível diesel atual. No entanto, um número de cetano de 40 pode ser experimentado em alguns territórios. Os Estados Unidos da América é um dos territórios que têm um valor baixo de cetano. Um valor mínimo de cetano de 40 é necessário durante as condições médias de partida. Um número mais alto de cetano poderá ser necessário para operações em grandes altitudes ou em baixas temperaturas.

O combustível com um número baixo de cetano pode ser a causa original de problemas durante a partida a frio.

## Viscosidade

Viscosidade é a propriedade que um líquido tem de oferecer resistência ao cisalhamento ou fluxo. A viscosidade diminui com o aumento da temperatura. Essa diminuição da viscosidade segue uma relação logarítmica para combustível fóssil normal. A referência comum é a viscosidade cinemática. Trata-se do quociente da viscosidade dinâmica dividido pela densidade. A determinação da viscosidade cinemática normalmente é feita pelas leituras nos viscosímetros de fluxo de gravidade em temperaturas padrão. Consulte a ISO 3104 para saber o método de teste.

A viscosidade do combustível é significativa, pois o combustível serve como um lubrificante para os componentes do sistema de combustível. O combustível precisa ter viscosidade suficiente para lubrificar o sistema de combustível em baixas temperaturas e em altas temperaturas. Se a viscosidade cinemática do combustível for menor que 1,4 cSt na bomba de injeção de combustível, poderá ocorrer dano à bomba de injeção de combustível. Esse dano pode ser escoriação e engripamento excessivos. A baixa viscosidade pode levar a dificuldades em uma nova partida a quente, estolagem e perda de desempenho. A alta viscosidade pode resultar em engripamento da bomba.

A Perkins recomenda viscosidades cinemáticas de 1,4 e 4,5 cSt, fornecidas para a bomba de injeção de combustível. Se um combustível de baixa viscosidade for usado, poderá ser necessário arrefecer o combustível para manter 1,4 cSt ou uma viscosidade maior na bomba de injeção de combustível. Os combustíveis com alto grau de viscosidade podem necessitar de aquecedores para reduzir a viscosidade até 4,5 cSt na bomba de injeção de combustível.

## Densidade

Densidade é a massa do combustível por unidade de volume em uma temperatura específica. Esse parâmetro tem uma influência direta no desempenho do motor e nas emissões. Isso determina a saída de calor de um determinado volume de combustível injetado. Isso é especificado no seguinte kg/m<sup>3</sup> a 15 °C (59 °F).

A Perkins recomenda um valor de densidade de 841 kg/m<sup>3</sup> para se obter a saída de potência correta. Combustíveis mais leves são aceitáveis, porém esses combustíveis não produzirão a potência nominal.

## Enxofre

O nível de enxofre é controlado pelas legislações de emissões. Os regulamentos regionais, nacionais ou internacionais podem exigir um combustível com um limite específico de enxofre. O teor de enxofre do combustível e a quantidade de combustível devem satisfazer todos os regulamentos locais existentes para emissões.

Em algumas partes do mundo e para algumas aplicações, poderiam estar disponíveis apenas combustíveis com alto teor de enxofre acima de 0,5% por massa. O combustível com alto teor de enxofre pode causar desgaste do motor. O combustível com alto teor de enxofre terá um impacto negativo nas emissões de particulados. O combustível com alto teor de enxofre poderá ser usado se o uso for permitido pela legislação de emissões local. O combustível com alto teor de enxofre poderá ser usado em países que não controlam as emissões.

Quando apenas combustíveis com alta concentração de enxofre estão disponíveis, é necessário o uso de lubrificante altamente alcalino no motor ou a redução no intervalo de troca de óleo. Consulte o Manual de Operação e Manutenção, Recomendações de Fluidos (Informação sobre Lubrificantes) para obter informações sobre o enxofre no combustível.

### Capacidade de Lubrificação

É a capacidade que o combustível tem de evitar o desgaste da bomba. A lubricidade do fluido descreve a capacidade do fluido de reduzir o atrito entre as superfícies sob carga. Essa capacidade reduz os danos causados pela fricção. Os sistemas de injeção de combustível dependem das propriedades lubrificantes do combustível. Até que os limites de enxofre no combustível se tornou compulsório, acreditava-se que a lubricidade do combustível era em função da viscosidade do combustível.

A lubricidade tem uma importância especial para os combustíveis de baixa viscosidade, combustível com baixo teor de enxofre e combustível fóssil de baixo odor atuais. Esses combustíveis são feitos para atender às rigorosas emissões de escape.

A lubricidade desses combustíveis não deve exceder o diâmetro da marca de desgaste de 0.46 mm (0.01811 inch). O teste de lubricidade do combustível deve ser realizado em uma HFRR, operada a 60 °C (140 °F). Consulte a ISO 12156-1 .

---

#### AVISO

O sistema de combustível foi qualificado com combustível com lubricidade de até 0.46 mm (0.01811 inch) diâmetro da marca de desgaste conforme testado pela ISO 12156-1. Combustível com um diâmetro da marca de desgaste maior que 0.46 mm (0.01811 inch) levará à redução da vida útil de serviço e falha prematura do sistema de combustível.

---

No caso de combustíveis que não atendem aos requisitos especificados de lubricidade, pode-se usar um aditivo de lubricidade adequado para otimizar a lubricidade do combustível.

Entre em contato com o seu fornecedor para conhecer as circunstâncias em que os aditivos de combustível são exigidos. Seu fornecedor de combustível poderá fazer recomendações de aditivos e do nível adequado de tratamento.

### Destilação

É uma indicação da mistura de diferentes hidrocarbonetos no combustível. Uma proporção alta de hidrocarbonetos de peso leve pode afetar as características de combustão.

### Classificação dos Combustíveis

Os motores diesel têm a capacidade de fazer a combustão de diversos tipos de combustível. A lista abaixo relaciona as especificações dos combustíveis tipicamente encontrados, que foram avaliados quanto a sua aceitabilidade e estão divididos nas seguintes categorias:

#### Grupo 1: Combustíveis Preferidos

As especificações de combustível a seguir são consideradas aceitáveis.

Combustíveis que atendem aos requisitos listados na tabela 15 .

EN590 - Graus A a F e classe 0 a 4

ASTM D975 Graus No. 1-D e 2-D

JIS (Japanese Industrial Standard, Padrão Industrial do Japão) K2204 Graus 1, 2 e 3, e Grau Especial 3 são aceitáveis contanto que o diâmetro da marca de desgaste da lubricidade não exceda 0.46 mm (0.01811 inch) de acordo com a "ISO 12156-1" .

BS2869 - Classe A2 Gasóleo Fora-de-Estrada, Diesel Vermelho

**Nota:** A lubricidade desses combustíveis não deve exceder o diâmetro da marca de desgaste de 0.46 mm (0.01811 inch) de acordo com a "ISO 12156-1" . Consulte "Capacidade de Lubrificação".

#### Grupo 2: Combustíveis Querosene de Aviação

As especificações de combustível querosene e jato são combustíveis alternativos aceitáveis e podem ser usados em situações de contingência, para emergências ou uso contínuo, onde o combustível diesel padrão não esteja disponível e o uso for permitido por lei:

MIL-DTL-83133 NATO F34 (JP-8)

MIL-DTL-83133 NATO F35

MIL-DTL-5624 NATO F44 (JP-5)

MIL-DTL-38219 (USAF) (JP7)

NATO XF63

ASTM D1655 JET A

ASTM D1655 JET A1

**AVISO**

Esses combustíveis só são aceitáveis quando usados com o aditivo de lubricidade adequado e devem atender aos requisitos mínimos listados na tabela 15. A lubricidade desses combustíveis não deve exceder o diâmetro da marca de desgaste de 0,46 mm (0,01811 inch) de acordo com a "ISO 12156-1". Consulte "Capacidade de Lubrificação".

**Nota:** O número mínimo de cetano de 40 é recomendado. caso contrário, poderão ocorrer problemas de partida a frio ou falha na ignição com carga leve. Como as especificações de combustível jato não mencionam os requisitos de cetano, a Perkins recomenda a coleta de uma amostra do combustível para determinar o número de cetano.

**Nota:** Os combustíveis devem ter uma viscosidade mínima de 1,4 cSt fornecida para a bomba de injeção de combustível. Pode ser necessário arrefecer o combustível para manter uma viscosidade de 1,4 cSt ou mais na bomba de injeção de combustível. A Perkins recomenda que a viscosidade real do combustível seja medida para determinar se há necessidade de um arrefecedor de combustível. Consulte "Viscosidade".

**Nota:** É possível uma perda de potência nominal de até 10% devido à densidade mais baixa e a viscosidade mais baixa dos combustíveis jato em comparação com os combustíveis diesel.

**Combustível Biodiesel**

O biodiesel é um combustível que pode ser definido como mono-álquila ésteres de ácidos graxos. O biodiesel é um combustível que pode ser feito de várias matérias-primas. O biodiesel mais comum disponível na Europa é o Éster Metílico de Canola (REM). Esse biodiesel é derivado do óleo da semente de canola. O Éster Metílico de Soja (SME) é o biodiesel mais comum nos Estados Unidos. Esse biodiesel é derivado do óleo de soja. O óleo de soja ou o óleo de semente de canola são as matérias-primas primárias. Esses combustíveis são conhecidos mutuamente como Ésteres Metílicos de Ácidos Graxos (FAME).

Óleos vegetais brutos comprimidos NÃO são aceitáveis para uso como combustível em qualquer concentração nos motores de compressão. Sem a esterificação, esses óleos ficarão gelatinosos no cárter e no tanque de combustível. Esses combustíveis podem não ser compatíveis com vários elastômeros usados em motores fabricados atualmente. Nas formas originais, esses óleos não são adequados para uso como combustível em motores de compressão. Outras matérias básicas para o biodiesel podem incluir gordura animal, resíduos de óleo de cozinha ou uma variedade de outras matérias-primas. Para usar qualquer dos produtos listados como combustível, o óleo precisa ser esterificado.

O combustível feito com 100% de FAME é geralmente chamado de biodiesel B100 ou biodiesel puro.

O biodiesel pode ser misturado com combustível diesel destilado. As misturas podem ser usadas como combustível. As misturas mais comuns de biodiesel disponíveis são B5, com 5% de biodiesel e 95% de combustível diesel destilado. B20, com 20% de biodiesel e 80% de combustível diesel destilado.

**Nota:** As porcentagens indicadas são baseadas no volume. A especificação de combustível diesel destilado dos EUA, "ASTM D975-09a," inclui até B5 (5%) de biodiesel.

Especificação de combustível diesel destilado da Europa "EN590 2010" inclui até B7 (7%).

**Nota:** Os motores fabricados pela Perkins são certificados pelo uso de combustíveis indicados pelo Órgão de Proteção Ambiental (EPA) e pela Certificação Europeia. A Perkins não certifica motores com qualquer outro combustível. O usuário do motor é responsável por usar o combustível correto recomendado pelo fabricante e permitido pelo EPA e outros órgãos regulamentares adequados.

**Requisitos de Especificação**

O biodiesel puro deve obedecer à EN14214 ou à ASTM D6751 (nos EUA) e só pode ser combinado em misturas de até 20% por volume em combustível diesel mineral aceitável que atenda aos requisitos listados na tabela 15 ou na edição mais recente das normas comerciais EN590 e ASTM D 975. Essa mistura geralmente é conhecida como B20.

As misturas de biodiesel são indicadas como "BXX", sendo que "XX" representa a concentração de biodiesel puro contida na mistura com combustível diesel mineral (por exemplo B5, B10, B20).

Nos Estados Unidos, as misturas de Biodiesel de B6 a B20 devem atender aos requisitos listados na edição mais recente da ASTM D7467 (B6 a B20) e devem ter uma gravidade API de 30-45.

Na América do Norte, o biodiesel e as misturas de biodiesel devem ser compradas de produtores acreditados pelo BQ-9000 e de distribuidores certificados pelo BQ-9000.

Em outras áreas do mundo, requer-se o uso de biodiesel que seja acreditado e certificado pelo BQ-9000, ou que seja acreditado e certificado por um órgão comparável de qualidade de biodiesel para atender aos padrões similares de qualidade de biodiesel.

### Requisitos de Manutenção do Motor com B20

As propriedades agressivas do combustível biodiesel podem causar detritos no tanque e nas tubulações de combustível. As propriedades agressivas do biodiesel limparam o tanque e as tubulações de combustível. Essa limpeza do sistema de combustível pode obstruir prematuramente os filtros de combustível. A Perkins recomenda substituir os filtros de combustível após o uso inicial de combustível biodiesel misturado B20 em 50 horas de uso.

Os glicerídeos presentes no combustível biodiesel se tornam bloqueados mais rapidamente. Portanto, deve-se reduzir o intervalo regular de manutenção para 250 horas.

Quando o combustível biodiesel é usado, o óleo de cárter e os sistemas pós-tratamento podem ser influenciados. Essa influência se deve à composição química e às características do combustível biodiesel, como densidade e volatilidade, e aos contaminantes químicos que podem estar presentes nesse combustível, tais como fósforo, álcali e metais alcalinos (sódio, potássio, cálcio e magnésio).

- A diluição do combustível do óleo do cárter poderá ser maior quando se utilizam biodiesel ou misturas de biodiesel. Esse nível mais alto de diluição do combustível ao usar biodiesel ou misturas de biodiesel está relacionado à volatilidade tipicamente mais baixa do biodiesel. As estratégias de controle de emissões no cilindro, utilizadas em muitos dos projetos mais recentes de motores industriais, podem levar a um nível mais alto de concentração de biodiesel no reservatório do óleo do motor. O efeito de longo prazo da concentração do biodiesel no óleo de cárter é desconhecido atualmente.
- A Perkins recomenda usar a análise de óleo para verificar a qualidade do óleo do motor, se o combustível biodiesel for utilizado. Certifique-se de que o nível de biodiesel no combustível seja observado ao coletar a amostra do óleo.

### Questões Relacionadas ao Desempenho com B20

Devido ao teor energético mais baixo que o combustível destilado padrão, o B20 causará uma perda de potência na ordem de 2% a 4%. Além disso, ao longo do tempo poderá deteriorar mais, devido aos depósitos nos injetores de combustível.

O biodiesel e as misturas de biodiesel são conhecidos por causar um aumento nos depósitos do sistema de combustível, mais significativamente no injetor de combustível. Esses depósitos podem causar uma perda de energia devido à injeção de combustível restrita ou modificada ou a outros problemas funcionais associados.

**Nota:** O Limpador de Combustível T400012 da Perkins é mais efetivo na limpeza e prevenção da formação de depósitos. O Condicionador de Combustível Diesel da Perkins ajuda a limitar problemas de depósitos, melhorando a estabilidade do biodiesel e das misturas de biodiesel. Consulte “Limpador do Sistema de Combustível Diesel da Perkins, and Perkins” para obter mais informações.

### Requisitos Gerais

O biodiesel tem pouca estabilidade à oxidação, podendo resultar em problemas de longo prazo no armazenamento de biodiesel. O combustível biodiesel deve ser usado em até 6 meses após a fabricação. O equipamento não deve ser armazenado com misturas de biodiesel B20 no sistema de combustível por mais de 3 meses.

Devido à pouca estabilidade à oxidação e outros problemas em potencial, recomenda-se enfaticamente que as misturas de biodiesel B20 não sejam usadas em motores com tempo de operação limitado ou, aceitando algum risco, a mistura de biodiesel seja limitada a no máximo B5. Exemplos de aplicações que devem limitar o uso de biodiesel são as seguintes: grupos geradores de emergência e certos veículos de emergência.

A Perkins recomenda enfaticamente que os motores operados sazonalmente tenham os sistemas de combustível, incluindo os tanques de combustível, lavados com combustível diesel convencional antes de períodos de inatividade prolongados. Um exemplo de uma aplicação na qual o sistema de combustível deve ser lavado sazonalmente é uma colheitadeira.

Contaminação e crescimento microbiano podem causar corrosão no sistema de combustível e entupimento prematuro do filtro de combustível. Consulte o fornecedor de combustível para obter assistência na seleção do aditivo antimicrobiano adequado.

A água acelera a contaminação e o crescimento microbianos. Comparado aos combustíveis destilados, a existência de água é naturalmente mais provável no biodiesel. Portanto, é essencial verificar frequentemente e, se necessário, drenar o separador de água.

Materiais como latão, bronze, cubro, chumbo, estanho e zinco aceleram o processo de oxidação do combustível biodiesel. O processo de oxidação pode causar a formação de depósitos, portanto, esses materiais não devem ser usados para tanques e tubulações de combustível.

## Combustível para Operação em Temperaturas Baixas

A norma Europeia EN590 contém requisitos dependentes do clima e uma variedade de opções. As opções podem ser aplicadas de forma diferente em cada país. Cinco classes são designadas para os climas árticos e os climas de inverno severos. 0, 1, 2, 3 e 4.

Combustíveis compatíveis com EN590 CLASSE 4 podem ser usados em temperaturas baixas de até  $-44\text{ }^{\circ}\text{C}$  ( $-47.2\text{ }^{\circ}\text{F}$ ). Consulte a norma EN590 para obter uma descrição detalhada das propriedades físicas do combustível.

O combustível diesel ASTM D975 1-D usado nos Estados Unidos da América pode ser usado em temperaturas baixas abaixo de  $-18\text{ }^{\circ}\text{C}$  ( $-0.4\text{ }^{\circ}\text{F}$ ).

Em condições ambientes de frio extremo, você pode usar os combustíveis querosenes para aviação especificados em "Classificação dos Combustíveis". Esses combustíveis são destinados para uso em temperaturas baixas de até  $-54\text{ }^{\circ}\text{C}$  ( $-65.2\text{ }^{\circ}\text{F}$ ). Consulte "Classificação dos Combustíveis" para obter os detalhes e as condições de uso dos combustíveis querosenes para aviação.

### CUIDADO

**Misturar álcool ou gasolina com o combustível diesel pode produzir uma mistura explosiva no cárter do motor ou no tanque de combustível. Não se deve usar álcool ou gasolina para diluir o combustível diesel. Se essa instrução não for observada, poderá resultar em morte ou em ferimentos pessoais.**

Existem muitas outras especificações de combustível diesel publicadas por órgãos governamentais e sociedades tecnológicas. Geralmente, essas especificações não analisam todos os requisitos contemplados na tabela 15. Para garantir o melhor desempenho do motor, deve-se obter uma análise completa do combustível antes de operar o motor. A análise de combustível deve incluir todas as propriedades descritas na tabela 15.

## Aditivos Comerciais de Combustível

### AVISO

A Perkins não garante a qualidade ou o desempenho de filtros e fluidos não produzidos pela Perkins.

Quando dispositivos auxiliares, acessórios ou consumíveis (filtros, aditivos), produzidos por outros fabricantes, nos produtos da Perkins, a garantia da Perkins não será afetada apenas devido a esse uso.

**No entanto, as falhas que resultarem da instalação ou do uso de dispositivos, acessórios ou consumíveis provenientes de outros fabricantes NÃO serão consideradas defeitos da Perkins. Portanto, esses defeitos NÃO são cobertos pela garantia Perkins.**

Aditivos suplementares de combustível diesel não são recomendados para uso. Isso se deve ao dano em potencial ao sistema de combustível ou ao motor. O fornecedor de combustível ou o fabricante de combustível adicionará os aditivos suplementares do combustível diesel adequados.

A Perkins reconhece o fato de que os aditivos podem ser necessários em algumas circunstâncias especiais. Os aditivos de combustível precisam ser usados com cautela. Entre em contato com o seu fornecedor para conhecer as circunstâncias em que os aditivos de combustível são exigidos. O fornecedor de combustível pode recomendar o aditivo adequado do combustível e o nível correto de tratamento.

**Nota:** Para obter os melhores resultados, o fornecedor de combustível deve tratar o combustível quando forem necessários aditivos. O combustível tratado deve atender aos requisitos descritos na tabela 15.

## Limpador do Sistema de Combustível Diesel da Perkins

O Limpador de Combustível T400012 da Perkins é o único limpador de combustível recomendado pela Perkins.

Se o combustível biodiesel ou misturas de biodiesel forem utilizados, a Perkins exige o uso do limpador de combustível da Perkins. Para obter mais informações sobre o uso de biodiesel e misturas de biodiesel, consulte "Combustível Biodiesel".

O limpador de combustível da Perkins removerá os depósitos que podem se formar no sistema de combustível com o uso de biodiesel e misturas de biodiesel. Esses depósitos podem criar uma perda de potência e de desempenho do motor.

Depois que o limpador de combustível tiver sido adicionado ao combustível, os depósitos no sistema de combustível serão removidos após 30 horas de operação do motor. Para obter os melhores resultados, continue a usar o limpador de combustível até 80 horas. O limpador de combustível da Perkins pode ser usado continuamente sem nenhum impacto adverso na durabilidade do motor ou do sistema de combustível.

O recipiente contém informações detalhadas sobre a frequência de uso do limpador de combustível.

i06595660

## Recomendações para Fluidos (Informações Sobre Lubrificantes)

### Informações Gerais sobre Lubrificantes

Devido aos regulamentos a respeito das certificações das emissões de escape do motor, é necessário observar as recomendações sobre lubrificantes.

### Associação dos Fabricantes de Motores (EMA) - Óleos

A Diretriz Recomendada pela Associação dos Fabricantes de Motores sobre Óleo para Motor Diesel é reconhecida pela Perkins. Para obter informações detalhadas sobre essa diretriz, consulte a edição mais recente da Publicação EMA, EMA DHD -1.

### Óleos API

O Sistema de Certificação e Licenciamento de Óleo do Motor pelo Instituto Americano do Petróleo (API) é reconhecido pela Perkins. Para obter informações detalhadas sobre este sistema, consulte a edição mais recente da Publicação API No. 1509. Todos os óleos marcados com o símbolo API são óleos autorizados pela API.

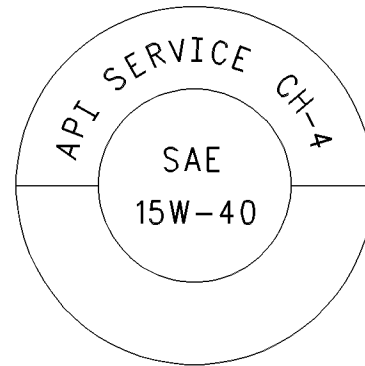


Ilustração 24

g00546535

Símbolo API típico

Os óleos para motores diesel CC, CD, CD-2 e CE não são classificações autorizadas pelo API desde janeiro 1, 1996. A tabela 16 apresenta um resumo de status das classificações.

Tabela 16

Classificações API	
Atual	Obsoleta
CH-4, CI-4	CE, CC, CD
-	CD-2 (1)

(1) O óleo CD-2 é um motor diesel de dois ciclos. A Perkins não vende motores que utilizam o óleo CD-2.

### Terminologia

Certas abreviações seguem a nomenclatura de SAE J754. Algumas classificações são acompanhadas de abreviaturas SAE J183 e algumas classificações são acompanhadas de Diretriz Recomendada pela EMA sobre Óleo para Motor Diesel). Além das definições da Perkins, há outras definições que serão úteis na aquisição de lubrificantes. As viscosidades de óleo recomendadas podem ser encontradas nesta publicação, Recomendações sobre Fluidos/Óleo do Motor.

### Óleo do Motor

#### Óleos Comerciais

O desempenho dos óleos de motor diesel comerciais é baseado na classificação do Instituto de Petróleo Americano (API). Esta classificação API foi desenvolvida para fornecer lubrificantes comerciais a uma ampla faixa de motores diesel que operam em condições variadas.

Utilize apenas óleos comerciais que cumprem com as seguintes classificações:

- API CH-4, CI-4



Consulte as explicações a seguir para selecionar o óleo comercial adequado à sua aplicação:

**EMA DHD-1** – A Associação de Manufaturadores de Motor (EMA) tem desenvolvido recomendações de lubrificante como uma alternativa para o sistema de classificação de óleo API. A DHD-1 é uma Diretriz Recomendada que define um nível de desempenho do óleo para estes tipos de motores diesel: alta velocidade ciclo de quatro tempos, serviço pesado e serviço leve. Os óleos DHD-1 podem ser usados em motores da Perkins quando os seguintes óleos são recomendados: API CH-4 API CG-4 e API CF-4. Os óleos DHD-1 foram feitos para proporcionar um desempenho superior em comparação com o API CG-4 e o API CF-4.

Os óleos DHD-1 atenderão às necessidades de alto desempenho dos motores diesel da Perkins que operam em várias aplicações. Os testes e os limites de teste que são usados para definir o DHD-1 são similares à nova classificação API CH-4. Assim, esses óleos também atenderão aos requisitos para motores diesel que requerem baixas emissões. Os óleos DHD-1 são projetados para controlar os efeitos nocivos de fuligem com aumento da resistência ao desgaste e aumento da resistência ao entupimento do filtro do óleo. Esses óleos também fornecerão um controle superior de depósitos do pistão para motores com pistões de aço de duas peças ou pistões de alumínio.

Todos os óleos DHD-1 devem concluir o programa de testes completo com a matéria básica e com o grau de viscosidade do óleo comercial pronto. O uso das Diretrizes de Intercâmbio de Óleo Base API não é adequado para os óleos DHD-1. Este recurso reduz a variação de desempenho que pode ocorrer quando a matéria básica é trocada em formulações de óleo comercial.

Os óleos DHD-1 são recomendados para uso em programas de intervalo de troca de óleo estendido que otimizam a vida útil do óleo. Esses programas de intervalo de troca de óleo são baseados em análises de óleo. Os óleos DHD-1 são recomendados para condições que demandem um óleo premium. O revendedor Perkins ou o distribuidor Perkins possui diretrizes específicas para a otimização dos intervalos de troca de óleo.

**API CH-4** – Os óleos API CH-4 foram desenvolvidos de modo a atender os requisitos dos novos motores diesel de alto desempenho. Além disso, o óleo foi projetado de modo a atender os requisitos de baixas emissões dos motores diesel. Os óleos API CH-4 também são aceitáveis para uso em motores diesel mais antigos, que usam combustível diesel com alta concentração de enxofre. Os óleos API CH-4 podem ser usados em motores da Perkins que usam óleos API CG-4 e API CF-4. Os óleos API CH-4 geralmente excederão o desempenho dos óleos API CG-4 nos seguintes critérios: depósitos nos pistões, controle de consumo de óleo, desgaste dos anéis do pistão, desgaste do trem de válvulas, controle de viscosidade e corrosão.

Foram desenvolvidos três novos testes para o óleo API CH-4. O primeiro teste especificamente avalia depósitos nos pistões para os motores com pistão de aço de duas peças. Esse teste (depósito no pistão) também mede o controle do consumo de óleo. Um segundo teste é conduzido com uma fuligem de óleo moderada. O segundo teste avalia os seguintes critérios: desgaste dos anéis do pistão, desgaste das camisas do cilindro e resistência à corrosão. Um terceiro e novo teste avalia as seguintes características com alto nível de fuligem no óleo: desgaste do trem de válvulas, resistência do óleo a entupimento no filtro do óleo e controle de lodo.

Além dos novos testes, os óleos API CH-4 têm limites mais resistentes para o controle de viscosidade em aplicações que gerem uma alta fuligem. Os óleos também podem melhorar a resistência à oxidação. Os óleos API CH-4 devem passar por um teste adicional (depósito no pistão) para os motores que usam pistões de alumínio (peça única). O desempenho do óleo é, também, estabelecido para motores que operam em áreas com o combustível diesel de alta concentração de enxofre.

Todas essas melhorias permitem ao óleo API CH-4 alcançar intervalos de troca de óleo ideais. Os óleos API CH-4 são recomendados para uso em intervalos de troca de óleo estendidos. Os óleos API CH-4 são recomendados para condições que demandem um óleo premium. O revendedor Perkins ou o distribuidor Perkins possui diretrizes específicas para a otimização dos intervalos de troca de óleo.

Alguns óleos comerciais que atendem às classificações API podem precisar de intervalos de troca de óleo reduzidos. Para determinar o intervalo de troca de óleo, acompanhe de perto a condição e o óleo e execute uma análise de metal de desgaste.

---

#### AVISO

A inobservância dessas recomendações de óleo poderá causar a redução da vida útil do motor devido a depósitos e/ou desgaste excessivo.

---

### **Número de Base Total (TBN, Total Base Number) e Níveis de Enxofre no Combustível para Motores Diesel de Injeção Direta (DI, Direct Injection)**

O Número de Base Total (TBN) para o óleo depende do nível de enxofre no combustível. Para os motores de injeção direta que usam combustível destilado, o TBN mínimo do novo óleo deve ser de dez vezes o nível de enxofre do combustível. O TBN é definido por ASTM D2896. O mínimo TBN do óleo é 5, independentemente do nível de enxofre no combustível. A Ilustração 25 demonstra o TBN.

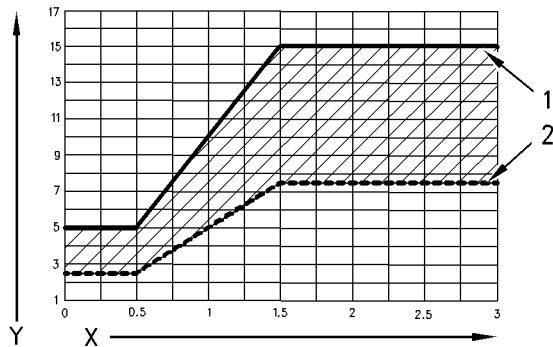


Ilustração 25

g00799818

(Y) TBN por ASTM D2896

(X) Percentual de enxofre no combustível por peso

(1) TBN do óleo novo

(2) Troque o óleo quando o TBN deteriorar para 50 por cento do TBN original.

Use as seguintes diretrizes para os níveis de enxofre no combustível que excedem 1,5 por cento:

- Escolha um óleo com o TBN mais alto que atenda uma destas classificações: EMA DHD-1 API CH-4.
- Reduza o intervalo de troca de óleo. Baseie o intervalo de troca de óleo na análise do óleo. Assegure que a análise do óleo inclua a condição do óleo e a análise de metais de desgaste.

Depósitos de pistão excessivos podem ser produzidos por um óleo com um alto TBN. Esses depósitos podem levar a uma perda de controle do consumo de óleo e ao polimento da superfície interna do cilindro.

#### AVISO

Operar motores diesel de Injeção Direta (DI) com níveis de enxofre no combustível superiores a 0,5 por cento exigirá intervalos de troca de óleo menores para manter a proteção adequada contra desgaste.

Tabela 17

Porcentagem de enxofre no combustível	Intervalo de troca de óleo
Menor que 0,5	Normal
0,5 a 1	0,75 do normal
Maior que 1	0,50 do normal

## Recomendações de Viscosidade do Lubrificante para Motores Diesel de Injeção Direta (DI)

O grau adequado de viscosidade SAE do óleo é determinado pela temperatura ambiente mínima durante a partida a frio do motor e pela temperatura ambiente máxima durante a operação do motor.

Consulte a tabela 18 (temperatura mínima) para determinar a viscosidade necessária do óleo para partida com o motor frio.

Consulte a tabela 18 (temperatura máxima) para selecionar a viscosidade do óleo para operação do motor na temperatura ambiente mais alta prevista.

Geralmente, use o óleo com a viscosidade mais alta disponível e que atenda aos requisitos de temperatura durante o acionamento do motor.

Tabela 18

Viscosidade do Óleo do Motor		
EMA LRG-1 API CH-4 Grau de Viscosidade	Temperatura Ambiente	
	Mínima	Máxima
SAE 0W20	-40 °C (-40 °F)	10 °C (50 °F)
SAE 0W30	-40 °C (-40 °F)	30 °C (86 °F)
SAE 0W40	-40 °C (-40 °F)	40 °C (104 °F)
SAE 5W30	-30 °C (-22 °F)	30 °C (86 °F)
SAE 5W40	-30 °C (-22 °F)	40 °C (104 °F)
SAE 10W30	-20 °C (-4 °F)	40 °C (104 °F)
SAE 15W40	-10 °C (14 °F)	50 °C (122 °F)

## Óleos de Base Sintética

Os óleos de base sintética são aceitáveis para uso nesses motores se esses óleos atenderem aos requisitos de desempenho especificados para o motor.

Os óleos de base sintética geralmente têm um melhor desempenho do que os óleos convencionais nas duas áreas seguintes:

- Os óleos de base sintética fluem melhor em baixas temperaturas, especialmente em condições árticas.
- Os óleos de base sintética têm estabilidade aperfeiçoada à oxidação, especialmente em altas temperaturas de operação.

Alguns óleos de base sintética têm características de desempenho que aumentam a vida útil do óleo. A Perkins não recomenda o prolongamento automático dos intervalos de troca de óleo para qualquer tipo de óleo.

## Óleos Básicos Rerrefinados

Os óleos básicos rerrefinados são aceitáveis para uso em motores Perkins se esses óleos atenderem aos requisitos de desempenho especificados pela Perkins. Os óleos básicos rerrefinados podem ser usados exclusivamente em óleos prontos ou em uma combinação com óleos básicos novos. As especificações militares dos EUA e as especificações de outros fabricantes de equipamentos pesados também permitem o uso de óleo básico rerrefinado que atenda aos mesmos critérios de especificação.

O processo usado para fazer o óleo básico rerrefinado deve remover adequadamente todos os metais de desgaste e todos os aditivos que estão no óleo usado. O processo usado para fazer o óleo básico rerrefinado geralmente envolve o processo de destilação a vácuo e de hidrotreatamento do óleo usado. A filtragem é adequada para a produção de óleo básico rerrefinado de alta qualidade.

## Lubrificantes para Temperaturas Baixas

Quando um motor der partida e operar em temperaturas ambiente abaixo de  $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$  ( $-4\text{ }^{\circ}\text{F}$ ), use óleos multiviscosos, capazes de fluir em temperaturas baixas.

Estes óleos têm graus de viscosidade lubrificante de SAE 0W ou SAE 5W.

Quando um motor der partida e operar em temperaturas ambiente abaixo de  $-30\text{ }^{\circ}\text{C}$  ( $-22\text{ }^{\circ}\text{F}$ ), use um óleo multiviscoso de base sintética com um grau de viscosidade de 0W ou 5W. Use um óleo com um ponto de fluidez abaixo de  $-50\text{ }^{\circ}\text{C}$  ( $-58\text{ }^{\circ}\text{F}$ ).

O número de lubrificantes aceitáveis é limitado em condições de temperaturas frias. A Perkins recomenda os seguintes lubrificantes para uso em condições de temperaturas frias:

**Primeira Opção** – Use óleo com uma Diretriz Recomendada pela EMA DHD-1. Use um óleo CH-4 que possui uma licença API. O óleo deve ter um grau de viscosidade lubrificante SAE 0W20, SAE 0W30, SAE 0W40, SAE 5W30 ou SAE 5W40.

**Segunda Opção** – Use um óleo que possui um pacote de aditivos CH-4. Embora o óleo não tenha sido testado quanto aos requisitos da licença API, o óleo deve ser SAE 0W20, SAE 0W30, SAE 0W40, SAE 5W30 ou SAE 5W40.

### AVISO

A vida útil em serviço do motor poderá reduzir-se, caso se usem os óleos da segunda opção.

## Aditivos de Óleo Comercial

A Perkins não recomenda o uso de aditivos comerciais no óleo. Não é necessário usar aditivos comerciais para conseguir a máxima vida útil ou o desempenho nominal. Os óleos prontos para uso totalmente formulados consistem em óleos básicos e pacotes de aditivos comerciais. Esses pacotes de aditivos são misturados nos óleos básicos em percentagens precisas, para ajudar a dar aos óleos prontos para uso características de desempenho que atendam os padrões da indústria.

Não existem testes padrão da indústria que avaliem o desempenho ou a compatibilidade de aditivos comerciais em óleo pronto para uso. Os aditivos comerciais podem não ser compatíveis com o conjunto de aditivos do óleo pronto para uso, podendo diminuir o desempenho do óleo pronto para uso. O aditivo comercial pode não misturar-se com o óleo pronto para uso. Isso pode produzir borra no cárter. A Perkins desestimula o uso de aditivos comerciais em óleos prontos para uso.

Para conseguir o melhor desempenho do motor Perkins, obedeça as seguintes diretrizes:

- Selecione o óleo correto ou um óleo comercial que atenda à Diretriz Recomendada pela EMA sobre Óleo para Motor Diesel ou à classificação API recomendada.
- Consulte a tabela de “Viscosidades dos Lubrificantes” para encontrar o grau de viscosidade correto para o seu motor.
- Faça a manutenção do motor no intervalo especificado. Use o novo óleo e instale um novo filtro de óleo.
- Execute a manutenção nos intervalos especificados no Manual de Operação e Manutenção, Horário de Intervalos de Manutenção.

## Análise de óleo

Alguns motores podem estar equipados com uma válvula de coleta de amostra de óleo. Se houver necessidade de uma análise de óleo, deve-se usar a válvula de coleta de amostra de óleo para obter amostras de óleo do motor. A análise de óleo complementarará o programa de manutenção preventiva.

A análise de óleo é uma ferramenta de diagnóstico usada para determinar o desempenho do óleo e as taxas de desgaste do componente. A contaminação pode ser identificada e medida usando a análise de óleo. A análise de óleo inclui os seguintes testes:

- A Análise da Faixa de Desgaste monitora o desgaste dos metais do motor. A quantidade de metal desgastado e o tipo de desgaste do metal que está no óleo é analisado. O aumento na taxa de metal desgastado do motor no óleo é importante, assim como a quantidade de metal desgastado do motor no óleo.
- Testes são conduzidos para detectar a contaminação do óleo por água, glicol, ou combustível.
- A Análise da Condição do Óleo determina a perda das propriedades de lubrificação do óleo. Uma análise em infravermelho é usada para comparar as propriedades do novo óleo com as propriedades da amostra do óleo usado. Essa análise permite que os técnicos determinem a quantidade de deteriorização do óleo durante o uso. Essa análise permite que os técnicos verifiquem o desempenho do óleo de acordo com a especificação durante todo o intervalo de troca do óleo.

## Recomendações de Manutenção

i06595643

### Soldagem em Motores com Controles Eletrônicos

#### AVISO

São necessários procedimentos de soldagem adequados para evitar danos às chaves elétricas e componentes associados. Quando possível, remova o componente da unidade e então o solde. Se não for possível remover o componente, execute o procedimento a seguir ao soldar em uma unidade equipada com um motor Perkins. O procedimento a seguir é considerado o mais seguro para soldar um componente. Esse procedimento deverá proporcionar um risco mínimo de danos aos componentes eletrônicos.

1. Desligue o motor. Gire a chave interruptora de partida do motor para a posição DESLIGAR.
2. Desconecte da bateria o cabo negativo da bateria. Se houver uma chave geral da bateria, abra a chave geral da bateria.
3. Desconecte as conexões elétricas para quaisquer chaves governoras que possam ser instaladas.

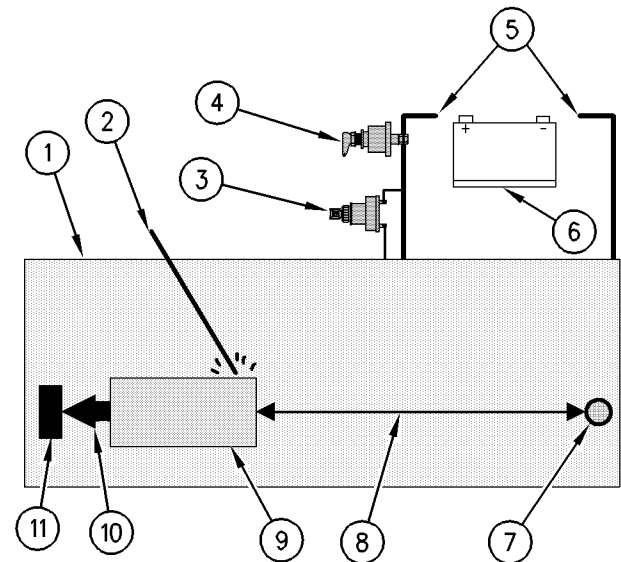


Ilustração 26

g00765012

Use o exemplo acima. O fluxo de corrente do soldador para a abraçadeira de aterramento do soldador não causará dano a nenhum componente associado.

- (1) Motor
- (2) Vareta de soldagem
- (3) Chave interruptora na posição DESLIGAR
- (4) Chave geral da bateria na posição aberta
- (5) Desconecte os cabos da bateria
- (6) Bateria
- (7) Componente Elétrico/Eletrônico
- (8) Distância máxima entre o componente que está sendo soldado e qualquer componente eletrônico
- (9) O componente que está sendo soldado
- (10) Percurso atual do soldador
- (11) Braçadeira do cabo terra do soldador

4. Conecte o cabo de soldagem de ligação à terra diretamente à peça a ser soldada. Coloque o cabo de ligação à terra tão perto quanto possível da solda, para reduzir a possibilidade de danos causados pela corrente de soldagem aos mancais, componentes hidráulicos, componentes elétricos e cabos de ligação à terra.

**Nota:** Se um componente elétrico/eletrônico for usado como um fio terra para um soldador, ou componentes elétricos/eletrônicos estão localizados entre o fio terra do soldador e a solda, o fluxo de corrente do soldador pode causar danos graves ao componente.

5. Proteja o chicote de fiação contra os fragmentos de solda e de respingos de solda.
6. Use práticas padronizadas de soldagem para soldar os materiais.

i04837875

## Aplicação de Serviço Pesado

Serviço severo é a aplicação de um motor que excede os padrões atuais publicados para o motor correspondente. A Perkins mantém padrões para os seguintes parâmetros do motor:

- Desempenho como faixa de potência, faixa de velocidade e consumo de combustível
- Qualidade do combustível
- Altitude de Operação
- Intervalos de manutenção
- Manutenção e seleção do óleo
- Tipo de líquido arrefecedor e manutenção
- Qualidades ambientais
- Instalação
- A temperatura do fluido no motor

Consulte os padrões para o motor, ou consulte o revendedor Perkins ou o distribuidor Perkins para determinar se o motor está operando dentro dos parâmetros definidos.

A operação em serviço severo pode acelerar o desgaste dos componentes. Motores que operam sob condições severas podem precisar de intervalos de manutenção mais frequentes para garantir uma máxima confiabilidade e retenção da vida útil total.

Em razão das aplicações individuais, não é possível identificar todos os fatores que podem contribuir para uma operação de serviço severa. Consulte o revendedor Perkins ou o distribuidor Perkins sobre a manutenção exclusiva necessária para o motor.

O ambiente de operação, os procedimentos de operação incorretos e os procedimentos de manutenção incorretos são fatores que podem contribuir para uma aplicação de serviço severo.

## Fatores Ambientais

**Temperaturas Ambientais** – O motor pode ser exposto para uma operação demorada em ambientes frios ou quentes. Os componentes de válvulas podem ser danificados pelo acúmulo de carbono se o motor for frequentemente ligado e desligado em temperaturas muito frias. A admissão de ar quente reduz o desempenho do motor.

**Qualidade do ar** – O motor pode ser exposto para uma operação demorada em um ambiente que esteja sujo ou empoeirados, desde que o equipamento seja limpo regularmente. Lama, sujeira,

e poeira podem revestir os componentes. A manutenção pode se tornar difícil. O acúmulo pode conter produtos químicos corrosivos.

**Acúmulo** – Compostos, elementos, corrosivos químicos e sal podem danificar os componentes.

**Altitude** – Podem surgir problemas quando o motor é operado em altitudes que sejam mais altas que as configurações previstas para aquela aplicação. Devem ser feitos ajustes necessários.

## Procedimentos de Operação Incorretos

- Operação demorada em marcha lenta baixa
- Desligamentos de aquecimentos frequentes
- Operação em cargas excessivas
- Operação em velocidades excessivas
- Operação fora da aplicação prevista

## Procedimentos de Manutenção Incorretos

- Como prolongar os intervalos de manutenção
- Falha ao utilizar o combustível recomendado, lubrificantes e líquido arrefecedor/anticongelante

i06595642

## Intervalos de Manutenção

### Quando Se Tornar Necessário

Bateria - Substitua .....	66
Bateria ou Cabo da Bateria - Desconecte .....	67
Motor - Limpe .....	75
Elemento do Purificador de Ar (Elemento Dual) - Inspeção/Limpe/Substitua .....	76
Elemento do Purificador de Ar (Elemento Único) - Inspeção/Limpe/Substitua .....	78
Óleo de Motor - Obtenha uma Amostra .....	81
Sistema de Combustível - Escorve .....	85

### Diariamente

Correias- Inspeção/Ajuste/Substitua .....	68
Nível do Líquido Arrefecedor - Verifique .....	73
Equipamento Acionado - Inspeção .....	75
Indicador de Serviço do Purificador de Ar do Motor - Inspeção .....	79
Pré-purificador de Ar do Motor - Verifique/Limpe .....	80
Cárter do Motor - Verifique o Nível do Óleo .....	81
Sistema de Combustível - Drene o Separador de Água .....	89

Inspeção ao Redor da Máquina .....	95
------------------------------------	----

### Semanalmente

Mangueiras e Braçadeiras - Inspeção/Substitua .....	92
--	----

### Cada 50 Horas de Serviço ou Semanalmente

Tanque de Combustível - Drene a Água e os Sedimentos .....	92
---	----

### Primeiras 500 horas de serviço

Folga das Válvulas do Motor - Verifique .....	84
---	----

### Cada 500 Horas de Serviço

Folga do Ventilador - Verifique .....	84
---------------------------------------	----

### Cada 500 Horas de Serviço ou Anualmente

Bateria- Verifique o Nível de Eletrólito .....	67
Sistema de Arrefecimento - Aditivo Suplementar do Líquido Arrefecedor do Sistema de Arrefecimento (SCA) - Teste/Acrescente .....	74
Elemento do Purificador de Ar (Elemento Dual) - Inspeção/Limpe/Substitua .....	76
Elemento do Purificador de Ar (Elemento Único) - Inspeção/Limpe/Substitua .....	78
Cárter do Motor - Substitua o Respiro .....	80
Óleo do Motor e Filtro - Troque .....	82
Sistema de Combustível - Troque o Filtro Primário e o Elemento (Separador de Água) .....	87
Sistema de Combustível - Substitua o Filtro Secundário .....	90
Radiador - Limpe .....	94

### Cada 1000 Horas de Serviço

Folga das Válvulas do Motor - Verifique .....	84
Bomba de Água - Inspeção .....	96

### Cada 2000 Horas de Serviço

Núcleo do Pós-arrefecedor - Inspeção/Limpeza/ Teste .....	65
Alternador - Inspeção .....	66

Suportes do Motor - Inspeção	80
Motor de Partida - Inspeção	94
Turboalimentador - Inspeção	94

## **Cada 3000 Horas de Serviço ou 2 Anos**

Líquido Arrefecedor (Comercial Reforçado) - Troque	69
--	----

## **Cada 4000 Horas de Serviço**

Colmeia do Pós-Arrefecedor - Limpar/Testar	65
--	----

## **Cada 12.000 Horas de Serviço ou 6 Anos**

Líquido Arrefecedor (ELC) - Troque	71
------------------------------------	----

## **Colocação em Atividade**

Folga do Ventilador - Verifique	84
---------------------------------	----



i06595655

## Colmeia do Pós-Arrefecedor - Limpar/Testar

1. Remova a colmeia. Consulte as informações do OEM para obter o procedimento correto.
2. Vire a colmeia do pós-resfriador de ponta-cabeça para remover o pó.

### CUIDADO

**A pressão do ar pode causar danos físicos pessoais**

**A inobservância do procedimento adequado pode resultar em danos físicos pessoais. Quando usar ar pressurizado, use um protetor facial e roupas protetoras.**

**A pressão máxima de ar no bico deve ser inferior a 205 kPa ((30 psi)) para fins de limpeza.**

3. O ar comprimido é o método preferido para remover os detritos soltos. Direcione o ar no sentido oposto do fluxo de ar do ventilador. Segure o bico a aproximadamente 6 mm (0.236 inch) das aletas. Mova lentamente o bico de ar em uma direção que seja paralela aos tubos. O ar pressurizado removerá o pó que se encontra entre as tubulações.
4. A água pressurizada também poderá ser usada para a limpeza. A pressão máxima da água para fins de limpeza deve ser inferior a 275 kPa (40 psi). Use água pressurizada para amolecer a lama. Limpe os núcleos pelos dois lados.

#### AVISO

Não use uma concentração alta de limpador cáustico para limpar a colmeia. Uma alta concentração de limpador cáustico pode atacar os metais internos da colmeia e causar vazamentos. Use somente a concentração recomendada de limpador.

5. Execute a retrolavagem da colmeia com um limpador adequado.
6. Limpe a colmeia com vapor para remover todos os resíduos. Lave as aletas da colmeia do pós-arrefecedor. Remova qualquer outro detrito aprisionado.
7. Lave a colmeia com água quente e sabão. Enxágue a colmeia completamente com água limpa.

### CUIDADO

**A pressão do ar pode causar danos físicos pessoais**

**A inobservância do procedimento adequado pode resultar em danos físicos pessoais. Quando usar ar pressurizado, use um protetor facial e roupas protetoras.**

**A pressão máxima de ar no bico deve ser inferior a 205 kPa ((30 psi)) para fins de limpeza.**

8. Seque a colmeia com ar comprimido. Direcione o ar para o sentido oposto ao fluxo normal.
9. Inspeção a colmeia para assegurar limpeza. Faça um teste de pressão na colmeia. Se necessário, repare a colmeia.
10. Instale a colmeia. Consulte as informações do OEM para obter o procedimento correto.
11. Após a limpeza, ligue o motor e acelere-o até atingir um rpm em marcha alta. Esse procedimento ajudará na remoção dos detritos e na secagem do núcleo. Desligue o motor. Use uma lâmpada atrás do núcleo para inspecioná-lo quanto à limpeza. Repita a limpeza, se necessário.

i06595639

## Núcleo do Pós-arrefecedor - Inspeção/Limpeza/Teste (Colmeia do Pós-resfriador - Inspeccionar)

**Nota:** Ajuste a frequência de limpeza de acordo com os efeitos do ambiente operacional.

Inspeção estes itens no radiador: aletas danificadas, corrosão, sujeira, graxa, insetos, folhas, óleo e outros detritos. Limpe o pós-arrefecedor, se necessário.

Para pós-arrefecedores ar-ar, use os mesmos métodos que são utilizados para limpar os radiadores.

 **CUIDADO**

A pressão do ar pode causar danos físicos pessoais

A inobservância do procedimento adequado pode resultar em danos físicos pessoais. Quando usar ar pressurizado, use um protetor facial e roupas protetoras.

A pressão máxima de ar no bico deve ser inferior a 205 kPa ((30 psi)) para fins de limpeza.

Após a limpeza, ligue o motor e acelere-o até atingir um rpm em marcha alta. Esse procedimento ajudará na remoção dos detritos e na secagem do núcleo. Desligue o motor. Use uma lâmpada atrás do núcleo para inspecioná-lo quanto à limpeza. Repita a limpeza, se necessário.

Inspeção se há danos nas aletas. As aletas empenadas podem ser abertas com um "pente".

**Nota:** Se as peças do sistema do pós-arrefecedor forem reparadas ou substituídas, um teste de vazamento é altamente recomendado.

Inspeção se estes itens estão em boas condições: soldas, suportes de montagem, tubulações de ar, conexões, abraçadeiras e selos. Faça reparos, se necessário.

i03253253

## Alternador - Inspeção

A Perkins recomenda uma inspeção programada do alternador. Inspeção o alternador quanto a conexões soltas e carregamento correto da bateria. Inspeção o amperímetro (se equipado) durante a operação do motor para garantir um desempenho correto da bateria e do sistema elétrico. Faça os reparos conforme o necessário.

Verifique se o alternador e o carregador da bateria estão funcionando adequadamente. Se as baterias estão corretamente carregadas, a leitura do amperímetro deve ser bem próxima de zero. Todas as baterias devem ser mantidas carregadas. As baterias devem ser mantidas aquecidas porque a temperatura afeta a potência de partida. Se a bateria estiver muito fria ela não virará o motor. Quando o motor não funcionar por longos períodos de tempo ou se o motor funcionar apenas por períodos curtos, as baterias poderão não carregar completamente. Uma bateria com pouca carga irá congelar mais facilmente do que uma bateria completamente carregada.

i02938553

## Bateria - Substitua

 **CUIDADO**

As baterias desprendem gases combustíveis que podem explodir. Uma faísca pode causar a ignição dos gases combustíveis. Isso pode resultar em ferimentos graves ou morte.

Assegure a ventilação adequada de baterias que estejam em um local fechado. Siga os procedimentos apropriados para ajudar a impedir arcos e/ou faíscas elétricas próximo às baterias. Não fume ao efetuar serviço nas baterias.

 **CUIDADO**

Os cabos da bateria e as baterias não devem ser removidos com a tampa da bateria no lugar. A tampa da bateria deve ser removida antes de efetuar qualquer manutenção.

A remoção dos cabos da bateria ou das baterias com a tampa no lugar pode causar a explosão da bateria, resultando em ferimentos.

1. Gire a chave de partida do motor para a posição DESLIGAR. Remova todas as cargas elétricas.
2. Desligue e desconecte quaisquer carregadores de bateria.
3. O cabo NEGATIVO "-" conecta o terminal NEGATIVO "-" da bateria ao terminal NEGATIVO "-" do motor de partida. Desconecte o cabo do terminal NEGATIVO "-" da bateria.
4. O cabo POSITIVO "+" conecta o terminal POSITIVO "+" da bateria ao terminal POSITIVO "+" do motor de partida. Desconecte o cabo do terminal POSITIVO "+" da bateria.

**Nota:** Sempre recicle a bateria. Nunca descarte a bateria. Coloque as baterias usadas em um local apropriado para a reciclagem de baterias.

5. Remova a bateria usada.
6. Instale a bateria nova.

**Nota:** Antes de conectar os cabos, assegure-se que a chave de partida do motor esteja na posição DESLIGAR.

7. Conecte o cabo proveniente do motor de arranque ao terminal POSITIVO "+" da bateria.

8. Conecte o cabo NEGATIVO “-” ao terminal NEGATIVO “-” da bateria.

i02398366

i03253246

## Bateria- Verifique o Nível de Eletrólito

Quando o motor não funcionar por longos períodos de tempo ou se o motor funcionar apenas por períodos curtos, as baterias poderão não carregar completamente. Carregue totalmente a bateria para ajudar a evitar o seu congelamento. Se as baterias forem devidamente carregadas, a leitura do amperímetro deverá estar próxima de zero com o motor em operação.

### CUIDADO

**Todas as baterias de chumbo-ácido contêm ácido sulfúrico, o qual pode queimar a pele e as roupas. Quando trabalhar em baterias ou próximo a baterias, use sempre uma máscara protetora e roupas de proteção.**

1. Remova as tampas dos bocais de enchimento. Mantenha o nível do eletrólito na marca “CHEIO” na bateria.  
  
Se for necessário adicionar água, use água destilada. Se não houver água destilada, use água limpa com baixo teor de minerais. Não use água purificada artificialmente.
2. Verifique a condição do eletrólito com um teste de baterias adequado.
3. Instale as tampas.
4. Mantenha as baterias limpas.

Limpe a caixa da bateria com uma das seguintes soluções de limpeza:

- Use uma solução de 0,1 kg (0,2 lb) de bicarbonato de sódio e 1 L (1 quarto) de água limpa.
- Use uma solução de hidróxido de amônia

Enxágue completamente a bateria com água limpa.

## Bateria ou Cabo da Bateria - Desconecte

### CUIDADO

**Os cabos da bateria e as baterias não devem ser removidos com a tampa da bateria no lugar. A tampa da bateria deve ser removida antes de efetuar qualquer manutenção.**

**A remoção dos cabos da bateria ou das baterias com a tampa no lugar pode causar a explosão da bateria, resultando em ferimentos.**

1. Gire a chave interruptora de partida para a posição DESLIGAR. Gire a chave de ignição (se equipado) para a posição DESLIGAR e remova a chave e todas as cargas elétricas.
2. Desconecte o terminal negativo da bateria. Assegure-se de que o cabo não possa entrar em contato com o terminal. Quando quatro baterias de 12 volts estiverem envolvidas, duas conexões negativas deverão ser desconectadas.
3. Remova a conexão positiva.
4. Limpe todas as conexões desconectadas e os terminais da bateria.
5. Use uma lixa fina para limpar os terminais e as braçadeiras dos cabos. Limpe esses itens até que as superfícies fiquem brilhantes. NÃO remova muito material. A remoção excessiva de material pode causar problemas no encaixe das braçadeiras. Aplique uma camada de lubrificante de silicone ou vaselina às braçadeiras e aos terminais.
6. Coloque fita adesiva nas conexões dos cabos para ajudar a impedir uma partida acidental.
7. Proceda com os reparos necessários do sistema.
8. Para conectar a bateria, conecte a conexão positiva antes da conexão negativa.

i06595634

## Correias- Inspeção/Ajuste/ Substitua

### Inspeção

Para maximizar o desempenho do motor, inspecione as correias para ver se há desgaste e trincas. Substitua as correias que estão desgastadas ou danificadas.

Para as aplicações que exigem várias correias de comando, substitua as correias em conjuntos combinados. A substituição de apenas uma correia de um conjunto combinado vai fazer com que a nova correia transporte mais carga porque a correia velha está esticada. A carga adicional sobre a correia nova poderá causar sua ruptura.

Se as correias estiverem muito frouxas, a vibração causará um desgaste desnecessário nas correias e polias. As correias frouxas podem deslizar o suficiente para causar superaquecimento.

Para verificar a tensão da correia com precisão, deve-se usar um medidor adequado.

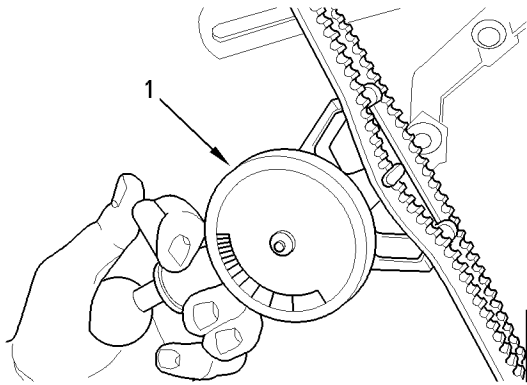


Ilustração 27

g01003936

#### Exemplo típico

(1) Medidor Burroughs

Instale o medidor (1) no centro da extensão livre mais longa e verifique a tensão. A tensão correta é de 535 N (120 lb). Se a tensão da correia estiver abaixo de 250 N (56 lb), ajuste a correia para 535 N (120 lb).

Se correias gêmeas estão instaladas, verifique e ajuste a tensão de ambas.

### Ajuste

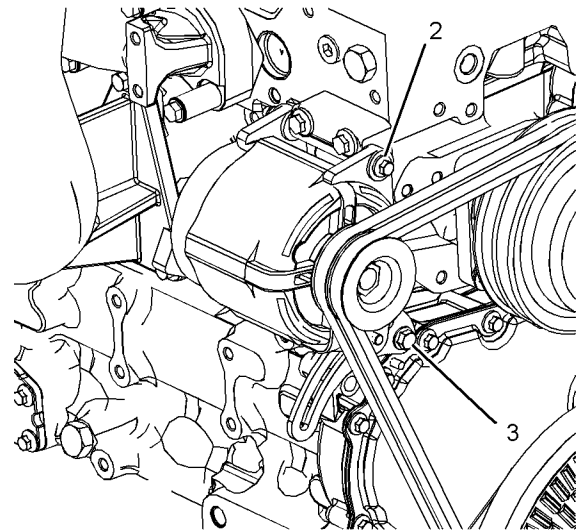


Ilustração 28

g02343596

#### Exemplo típico

1. Afrouxe o parafuso pivô (2) e o parafuso de ligação (3) do alternador.

- Mova o alternador para aumentar ou diminuir a tensão da correia. Aperte o parafuso de articulação e de ligação do alternador com um torque de 22 N·m (16 lb ft).(1).

## Reposição

Consulte a Montagem e Desmontagem para o procedimento de instalação e de remoção da correia.

i06595657

## Líquido Arrefecedor (Comercial Reforçado) - Troque

### AVISO

Certifique-se de que todos os fluidos sejam devidamente contidos durante os serviços de inspeção, manutenção, teste, ajuste e reparo do produto. Tenha à mão um recipiente apropriado à contenção de fluidos antes de abrir qualquer compartimento ou desmontar qualquer componente contendo fluido.

Descarte todos os fluidos de acordo com os regulamentos locais.

### AVISO

Mantenha todas as peças livres de agentes contaminadores.

Agentes contaminadores podem causar desgaste rápido e redução da vida útil dos componentes.

Limpe e lave o sistema de arrefecimento antes do intervalo recomendado de manutenção nas seguintes situações:

- Superaquecimento freqüente do motor.
- Formação de espuma foi observada no líquido arrefecedor.
- Contaminação do líquido arrefecedor causada por infiltração de óleo no sistema de arrefecimento.
- Contaminação do líquido arrefecedor causada por infiltração de combustível no sistema de arrefecimento.

**Nota:** Apenas água limpa é necessário para limpar o sistema de arrefecimento.

## Drenagem

### CUIDADO

**Sistema Pressurizado: Líquido arrefecedor quente poderá causar queimaduras sérias. Para abrir a tampa do bocal de enchimento do sistema de arrefecimento, espere até que os componentes do sistema de arrefecimento estejam frios. Afrouxe a tampa de pressão do sistema de arrefecimento lentamente, a fim de aliviar a pressão.**

- Desligue o motor e deixe esfriar. Afrouxe lentamente a tampa do bocal de enchimento do sistema de arrefecimento para aliviar toda a pressão. Remova a tampa do bocal de enchimento do sistema de arrefecimento.

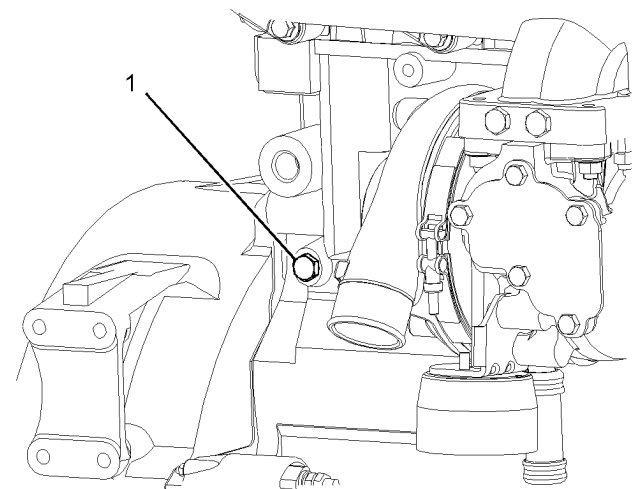


Ilustração 29

g01144180

### Exemplo típico

- Abra a torneira de drenagem ou remova o bujão de drenagem (1) no motor. Abra a torneira de drenagem ou remova o bujão de drenagem no radiador.

Drene o líquido arrefecedor.

### AVISO

Descarte ou recicle o líquido arrefecedor usado. Existem vários métodos de reaproveitamento do líquido arrefecedor para sua reutilização em sistemas de arrefecimento de motores. O procedimento de destilação completa é apenas um dos métodos de reaproveitamento de líquido arrefecedor aceito pela Perkins.

## Seção de Manutenção Líquido Arrefecedor (Comercial Reforçado) - Troque

Para obter informações a respeito do descarte e da reciclagem do líquido arrefecedor usado, consulte o revendedor Perkins ou o distribuidor Perkins.

### Lavar com Água

1. Lave o sistema de arrefecimento com água limpa para remover todos os detritos.
2. Feche a torneira de drenagem ou instale o bujão de drenagem no motor. Feche a torneira de drenagem ou instale o bujão de drenagem no radiador.

#### AVISO

Não encha o sistema de arrefecimento mais rapidamente do que 5 L (1,3 gal EUA) por minuto para evitar bolsas de ar.

As bolsas de ar do sistema de arrefecimento pode resultar em danos ao motor.

3. Encha o sistema de arrefecimento com água limpa. Instale a tampa do bocal de enchimento do sistema de arrefecimento.
4. Dê partida e opere o motor em marcha lenta baixa até que a temperatura atinja 49 to 66 °C (120 to 150 °F).
5. Desligue o motor e deixe esfriar. Afrouxe lentamente a tampa do bocal de enchimento do sistema de arrefecimento para aliviar toda a pressão. Remova a tampa do bocal de enchimento do sistema de arrefecimento. Abra a torneira de drenagem ou remova o bujão de drenagem no motor. Abra a torneira de drenagem ou remova o bujão de drenagem no radiador. Drene a água do sistema. Lave o sistema de arrefecimento com água limpa.

### Preenchimento

1. Feche a torneira de drenagem ou instale o bujão de drenagem no motor. Feche a torneira de drenagem ou instale o bujão de drenagem no radiador.

#### AVISO

Não encha o sistema de arrefecimento mais rapidamente do que 5 L (1,3 gal EUA) por minuto para evitar bolsas de ar.

As bolsas de ar do sistema de arrefecimento pode resultar em danos ao motor.

2. Abasteça o sistema de arrefecimento com Líquido Arrefecedor Comercial Reforçado. Acrescente Aditivo Suplementar do Líquido Arrefecedor ao líquido arrefecedor. Para saber a quantidade correta, consulte o Manual de Operação e Manutenção, Recomendações sobre Fluidos para obter mais informações sobre as especificações do sistema de arrefecimento. Não instale a tampa do bocal de enchimento do sistema de arrefecimento.
3. Dê partida e opere o motor em marcha lenta. Aumente a rotação do motor para marcha alta em vazio. Opere o motor em marcha lenta alta para purgar o ar das cavidades do bloco do motor. Reduza a rotação do motor para marcha lenta baixa. Desligue o motor.
4. Verifique o nível de líquido arrefecedor. Mantenha o nível do líquido arrefecedor a 13 mm (0.5 inch) abaixo da base do tubo de enchimento. Mantenha o nível do líquido arrefecedor no reservatório de expansão (se equipado) no nível correto.

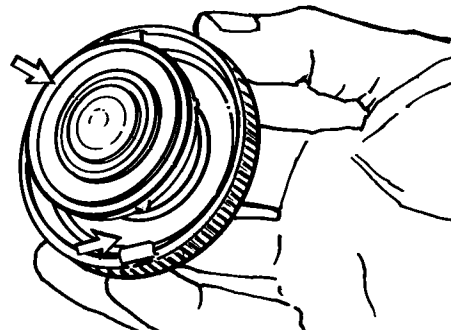


Ilustração 30

g00103639

Tampa do bocal de enchimento

5. Limpe a tampa do bocal de enchimento do sistema de arrefecimento e inspecione a junta. Se a junta estiver danificada, descarte a tampa do bocal de enchimento antiga e instale outra nova. Se a junta não estiver danificada, use uma bomba de pressurização adequada para testar a pressão da tampa do bocal de enchimento. A pressão correta está estampada na face da tampa do bocal de enchimento. Se a tampa do bocal de enchimento não reter a pressão correta, instale uma nova tampa do bocal de enchimento.

6. Dê partida no motor. Inspeccione o sistema de arrefecimento quanto a vazamentos e a temperatura correta de operação.

i06595640

## Líquido Arrefecedor (ELC) - Troque

### AVISO

Certifique-se de que todos os fluidos sejam devidamente contidos durante os serviços de inspeção, manutenção, teste, ajuste e reparo do produto. Tenha à mão um recipiente apropriado à contenção de fluidos antes de abrir qualquer compartimento ou desmontar qualquer componente contendo fluido.

Descarte todos os fluidos de acordo com os regulamentos locais.

### AVISO

Mantenha todas as peças livres de agentes contaminadores.

Agentes contaminadores podem causar desgaste rápido e redução da vida útil dos componentes.

Limpe e lave o sistema de arrefecimento antes do intervalo recomendado de manutenção nas seguintes situações:

- Superaquecimento freqüente do motor.
- Formação de espuma foi observada no líquido arrefecedor.
- Contaminação do líquido arrefecedor causada por infiltração de óleo no sistema de arrefecimento.
- Contaminação do líquido arrefecedor causada por infiltração de combustível no sistema de arrefecimento.

**Nota:** É necessária apenas água limpa para limpar o sistema de arrefecimento quando o ELC for drenado e substituído.

**Nota:** Inspeccione a bomba e o termostato de água após a drenagem do sistema de arrefecimento. Esta é uma boa oportunidade para substituir a bomba d'água, o regulador de temperatura da água, e as mangueiras, se necessário.

## Drenagem

### CUIDADO

**Sistema Pressurizado:** Líquido arrefecedor quente poderá causar queimaduras sérias. Para abrir a tampa do bocal de enchimento do sistema de arrefecimento, espere até que os componentes do sistema de arrefecimento estejam frios. Afrouxe a tampa de pressão do sistema de arrefecimento lentamente, a fim de aliviar a pressão.

1. Desligue o motor e deixe esfriar. Afrouxe lentamente a tampa do bocal de enchimento do sistema de arrefecimento para aliviar toda a pressão. Remova a tampa do bocal de enchimento do sistema de arrefecimento.

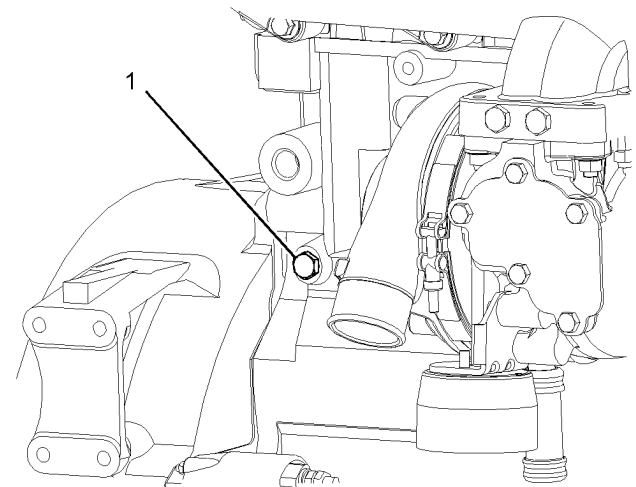


Ilustração 31

g01144180

### Exemplo típico

2. Abra a torneira de drenagem ou remova o bujão de drenagem (1) no motor. Abra a torneira de drenagem ou remova o bujão de drenagem no radiador.

Drene o líquido arrefecedor.

### AVISO

Descarte ou recicle o líquido arrefecedor usado. Existem vários métodos de reaproveitamento do líquido arrefecedor para sua reutilização em sistemas de arrefecimento de motores. O procedimento de destilação completa é apenas um dos métodos de reaproveitamento de líquido arrefecedor aceito pela Perkins.

Para obter informações a respeito do descarte e da reciclagem do líquido arrefecedor usado, consulte o revendedor Perkins ou o distribuidor Perkins.

## Lavar com Água

1. Lave o sistema de arrefecimento com água limpa para remover todos os detritos.
2. Feche a torneira de drenagem ou instale o bujão de drenagem no motor. Feche a torneira de drenagem ou instale o bujão de drenagem no radiador.

### AVISO

Não encha o sistema de arrefecimento mais rapidamente do que 5 L (1,3 gal EUA) por minuto para evitar bolsas de ar.

As bolsas de ar do sistema de arrefecimento pode resultar em danos ao motor.

3. Encha o sistema de arrefecimento com água limpa. Instale a tampa do bocal de enchimento do sistema de arrefecimento.
4. Dê partida e opere o motor em marcha lenta baixa até que a temperatura atinja 49 to 66 °C (120 to 150 °F).
5. Desligue o motor e deixe esfriar. Afrouxe lentamente a tampa do bocal de enchimento do sistema de arrefecimento para aliviar toda a pressão. Remova a tampa do bocal de enchimento do sistema de arrefecimento. Abra a torneira de drenagem ou remova o bujão de drenagem no motor. Abra a torneira de drenagem ou remova o bujão de drenagem no radiador. Drene a água do sistema. Lave o sistema de arrefecimento com água limpa.

## Preenchimento

1. Feche a torneira de drenagem ou instale o bujão de drenagem no motor. Feche a torneira de drenagem ou instale o bujão de drenagem no radiador.

### AVISO

Não encha o sistema de arrefecimento mais rapidamente do que 5 L (1,3 gal EUA) por minuto para evitar bolsas de ar.

As bolsas de ar do sistema de arrefecimento pode resultar em danos ao motor.

2. Abasteça o sistema de arrefecimento com Líquido Arrefecedor de Vida Útil Prolongada (ELC). Consulte o Manual de Operação e Manutenção, Recomendações de Fluidos para obter mais informações sobre as especificações do sistema de arrefecimento. Não instale a tampa do bocal de enchimento do sistema de arrefecimento.
3. Dê partida e opere o motor em marcha lenta. Aumente a rotação do motor para marcha alta em vazio. Opere o motor em marcha lenta alta para purgar o ar das cavidades do bloco do motor. Reduza a rotação do motor para marcha lenta baixa. Desligue o motor.
4. Verifique o nível de líquido arrefecedor. Mantenha o nível do líquido arrefecedor a 13 mm (0.5 inch) abaixo da base do tubo de enchimento. Mantenha o nível do líquido arrefecedor no reservatório de expansão (se equipado) no nível correto.

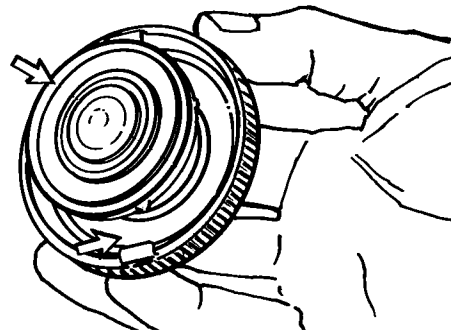


Ilustração 32

g00103639

Tampa do bocal de enchimento

5. Limpe a tampa do bocal de enchimento do sistema de arrefecimento e inspecione a junta. Se a junta estiver danificada, descarte a tampa do bocal de enchimento antiga e instale outra nova. Se a junta não estiver danificada, use uma bomba de pressurização adequada para testar a pressão da tampa do bocal de enchimento. A pressão correta está estampada na face da tampa do bocal de enchimento. Se a tampa do bocal de enchimento não reter a pressão correta, instale uma nova tampa do bocal de enchimento.



6. Dê partida no motor. Inspeção o sistema de arrefecimento quanto a vazamentos e a temperatura correta de operação.

i06595637

## Nível do Líquido Arrefecedor - Verifique

### Motores com um Tanque de Recuperação do Líquido Arrefecedor

**Nota:** Pode ser que o sistema de arrefecimento não tenha sido fornecido pela Perkins. O procedimento a seguir é para sistemas de arrefecimento típicos. Para obter os procedimentos corretos, consulte as informações do OEM.

Verifique o nível do líquido arrefecedor quando o motor estiver desligado e frio.

#### AVISO

Quando qualquer serviço ou reparo for realizado no sistema de arrefecimento do motor, o procedimento deverá ser realizado com o motor no nível do solo. À medida que o motor esteja no nível do solo, isso permitirá que você verifique o nível do líquido arrefecedor com precisão. Isso ajudará também a evitar o risco de introdução de um bloqueio de ar no sistema de arrefecimento.

1. Observe o nível do líquido arrefecedor no tanque de recuperação do líquido arrefecedor. Mantenha o nível do líquido arrefecedor na marca "COLD FULL (Frio Cheio)" no tanque de recuperação do líquido arrefecedor.

#### CUIDADO

**Sistema Pressurizado:** Líquido arrefecedor quente poderá causar queimaduras sérias. Para abrir a tampa do bocal de enchimento do sistema de arrefecimento, espere até que os componentes do sistema de arrefecimento estejam frios. Afrouxe a tampa de pressão do sistema de arrefecimento lentamente, a fim de aliviar a pressão.

2. Afrouxe a tampa do bocal de enchimento lentamente para aliviar qualquer pressão. Remova a tampa do bocal de enchimento.

3. Adicione a mistura correta de líquido arrefecedor no tanque. Consulte o Manual de Operação e Manutenção, Recomendações de Fluidos para obter informações sobre a mistura correta e o tipo do líquido arrefecedor. Consulte o Manual de Operação e Manutenção, Capacidades de Reabastecimento para ver a capacidade do sistema de arrefecimento. Não encha o tanque de recuperação do líquido arrefecedor acima da marca "COLD FULL (Frio Cheio)".

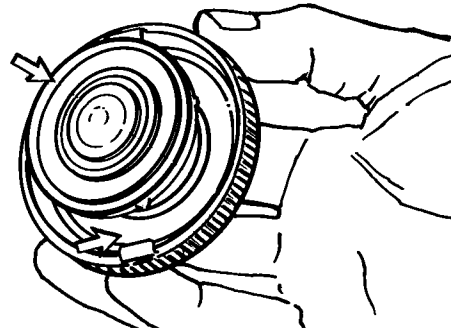


Ilustração 33

g00103639

4. Limpe a tampa do bocal de enchimento e o receptáculo. Reinstale a tampa do bocal de enchimento e inspeção se o sistema de arrefecimento apresenta vazamentos.

**Nota:** O líquido arrefecedor expandirá à medida que aquecer durante a operação normal do motor. O volume adicional será forçado para dentro do tanque de recuperação do líquido arrefecedor durante a operação do motor. Quando o motor for desligado e esfriar, o líquido arrefecedor retornará para o motor.

### Motores sem um Tanque de Recuperação do Líquido Arrefecedor

Verifique o nível do líquido arrefecedor quando o motor estiver desligado e frio.

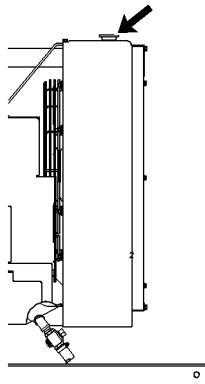


Ilustração 34

g00285520

Tampa do bocal de enchimento do sistema de arrefecimento

### **! CUIDADO**

**Sistema Pressurizado: Líquido arrefecedor quente poderá causar queimaduras sérias. Para abrir a tampa do bocal de enchimento do sistema de arrefecimento, espere até que os componentes do sistema de arrefecimento estejam frios. Afrouxe a tampa de pressão do sistema de arrefecimento lentamente, a fim de aliviar a pressão.**

1. Remova lentamente a tampa de pressão do sistema de arrefecimento para aliviar a pressão.
2. Mantenha o nível do líquido arrefecedor na marca máxima para a sua aplicação. Se o motor for equipado com um visor de nível, mantenha o líquido arrefecedor no nível correto no visor de nível.
3. Limpe a tampa do bocal de enchimento do sistema de arrefecimento e inspecione a junta. Se a junta estiver danificada, descarte a tampa do bocal de enchimento antiga e instale outra nova. Se a junta não estiver danificada, use uma bomba de pressurização adequada para testar a pressão da tampa do bocal de enchimento. A pressão correta está estampada na face da tampa do bocal de enchimento. Se a tampa do bocal de enchimento não reter a pressão correta, instale uma nova tampa do bocal de enchimento.

4. Inspecione o sistema de arrefecimento quanto a vazamentos.

i04837816

## **Sistema de Arrefecimento - Aditivo Suplementar do Líquido Arrefecedor do Sistema de Arrefecimento (SCA) - Teste/Acrescente**

### **! CUIDADO**

O aditivo do sistema de arrefecimento contém álcali. Para evitar ferimentos, evite contato com a pele e os olhos. Não beba o aditivo do sistema de arrefecimento.

## **Teste da Concentração de SCA**

### **SCA e Anticongelante/Líquido Arrefecedor Reforçado**

#### **AVISO**

Não exceda a concentração recomendada de seis por cento de aditivo suplementar de líquido arrefecedor.

Use um Kit de Teste do Condicionador do Líquido Arrefecedor para verificar a concentração do SCA.

## **Adicione SCA, Se Necessário**

#### **AVISO**

Não ultrapasse a concentração recomendada de aditivo suplementar de arrefecimento. Concentrações excessivas de aditivo suplementar de arrefecimento podem formar depósitos nas superfícies de temperaturas mais altas do sistema de arrefecimento, reduzindo as características de transferência de calor do motor. A redução na transferência de calor pode causar trincas nos cabeçotes dos cilindros e em outros componentes de alta temperatura. Concentrações excessivas do aditivo suplementar de arrefecimento também podem causar entupimento dos tubos do radiador, aquecimento excessivo e/ou desgaste acelerado do retentor da bomba de água. Nunca use simultaneamente líquido aditivo suplementar de arrefecimento e o elemento rosqueado (se equipada). O uso simultâneo desses aditivos pode resultar em uma concentração de aditivo suplementar de arrefecimento que ultrapasse o valor máximo recomendado.

**! CUIDADO**

**Sistema Pressurizado: Líquido arrefecedor quente poderá causar queimaduras sérias. Para abrir a tampa do bocal de enchimento do sistema de arrefecimento, espere até que os componentes do sistema de arrefecimento estejam frios. Afrouxe a tampa de pressão do sistema de arrefecimento lentamente, a fim de aliviar a pressão.**

**AVISO**

Ao realizar qualquer manutenção ou reparo no sistema de arrefecimento do motor, o procedimento deve ser realizado com o motor no nível do solo. Isso possibilitará a verificação do nível do líquido arrefecedor com precisão. Isso ajudará também a evitar o risco de introdução de bloqueio de ar no sistema de arrefecimento.

1. Afrouxe lentamente a tampa do bocal de enchimento do sistema de arrefecimento para aliviar a pressão. Remova a tampa do bocal de enchimento do sistema de arrefecimento.

**Nota:** Sempre descarte os fluidos drenados de acordo com as regulamentações locais.

2. Se necessário, drene parte do líquido arrefecedor do sistema de arrefecimento em um recipiente adequado, para proporcionar espaço para o SCA adicional.
3. Adicione a quantidade correta de SCA. Consulte o Manual de Operação e Manutenção, Capacidades de Reabastecimento e Recomendações para obter mais informações sobre os requisitos de SCA.

4. Limpe a tampa do bocal de enchimento do sistema de arrefecimento e inspecione a junta. Se a junta estiver danificada, descarte a tampa do bocal de enchimento antiga e instale outra nova. Se a junta não estiver danificada, use uma bomba de pressurização adequada para testar a pressão da tampa do bocal de enchimento. A pressão correta está estampada na face da tampa do bocal de enchimento. Se a tampa do bocal de enchimento não reter a pressão correta, instale uma nova tampa do bocal de enchimento.

i00763546

## Equipamento Acionado - Inspeção

Refira-se às especificações do Fabricante Original do Equipamento (OEM) para informações adicionais referentes às recomendações de manutenção dos seguintes equipamentos acionados:

- Inspeção
- Ajuste
- Lubrificação
- Outras recomendações de manutenção

Execute a manutenção de todos os equipamentos acionados de acordo com as recomendações do OEM.

i06595654

## Motor - Limpe

**! CUIDADO**

**Altas voltagens podem causar ferimentos ou morte.**

**A umidade pode criar caminhos de condutividade elétrica.**

**Certifique-se de que o sistema elétrico esteja desligado. Desligue os controles de partida e coloque nos controles uma etiqueta com os dizeres "NÃO OPERE" .**

**AVISO**

Graxa e óleo acumulados no motor são um perigo de incêndio. Mantenha limpo o motor. Remova os detritos e derramamentos de fluidos a cada vez que uma quantidade significativa acumular-se no motor.

**AVISO**

A falha na proteção de alguns componentes do motor contra a lavagem poderá invalidar a garantia do motor. Deixe o motor esfriar por uma hora antes da lavagem.

Recomenda-se limpar periodicamente o motor. A limpeza a vapor do motor removerá o óleo e a graxa acumulados. Um motor limpo proporciona os seguintes benefícios:

- Fácil detecção de vazamentos de fluido
- Característica de transferência máxima de calor
- Facilidade de manutenção

**Nota:** Deve-se tomar cuidado para evitar que os componentes elétricos sejam danificados por excesso de água durante a limpeza do motor. Quando um lavador a pressão ou limpador a vapor for usado para limpar o motor, uma distância mínima de 300 mm (12 inch) deverá ser mantida entre os componentes do motor e o bico do jato do lavador a pressão ou limpador a vapor. Não se deve usar lavadores sob pressão nem a vapor diretamente nos conectores elétricos ou na união dos cabos na parte de trás dos conectores. Evite componentes elétricos como o alternador e o motor de partida. Ao lavar o motor, proteja a bomba de injeção de combustível contra fluidos.

i06595630

## Elemento do Purificador de Ar (Elemento Dual) - Inspeção/Limpe/Substitua

**AVISO**

Nunca opere o motor sem o elemento do purificador de ar instalado. Nunca opere o motor com um elemento do purificador de ar danificado. Não use elementos do purificador de ar com pregas, juntas ou retentores danificados. A entrada de sujeira no motor causará desgaste prematuro e danos aos componentes do motor. Os elementos do purificador de ar evitam que a sujeira e os detritos do ar entrem no motor através da admissão do ar.

**AVISO**

Nunca faça manutenção no elemento do purificador com o motor funcionando, pois isso permitirá a entrada de sujeira e detritos no motor.

## Manutenção dos Elementos do Purificador de Ar

**Nota:** O sistema do filtro de ar pode não ter sido fornecido pela Perkins. O procedimento a seguir é para um sistema de filtro de ar típico. Consulte as informações do OEM para obter o procedimento correto.

Se o elemento do purificador de ar entupir, o ar poderá partir o material do elemento do purificador. Ar não-filtrado acelerará drasticamente o desgaste interno do motor. Consulte a informação do Fabricante de Equipamento Original (OEM) para saber os elementos dos filtros de ar para sua aplicação.

- Verifique o pré-filtro (se equipado) e o recipiente de poeira diariamente quanto ao acúmulo de sujeira e pó. Remova qualquer sujeira e detritos conforme necessário.
- A operação em condições de poeira pode exigir manutenção mais frequente do elemento do filtro de ar.
- O elemento do purificador deve ser substituído pelo menos uma vez por ano. Esta substituição deverá ser feita independentemente do número de limpezas.

Substitua os elementos do filtro de ar que estejam sujos por outros limpos. Antes da instalação, os elementos purificadores de ar devem ser totalmente verificados quanto à presença de rasgos e/ou furos no material filtrante. Inspeção a junta ou o retentor do elemento do purificador de ar quanto a danos. Mantenha um fornecimento de elementos adequados do purificador para fins de substituição.

## Purificadores de Ar com Elemento Duplo

O purificador de ar com elemento duplo contém um elemento primário e um elemento secundário.

O elemento filtrante de ar primário pode ser usado até seis vezes se for devidamente limpo e inspecionado. O elemento do purificador de ar primário deve ser substituído pelo menos uma vez por ano. Esta substituição deverá ser feita independentemente do número de limpezas.

O elemento filtrante de ar não é passível de manutenção. Consulte as informações do OEM (Original Equipment Manufacturer, Fabricante de Equipamento Original) para obter instruções para substituir o elemento filtrante de ar secundário.

Quando o motor estiver operando em ambientes empoeirados ou sujos, os elementos do purificador podem exigir substituição mais frequente.

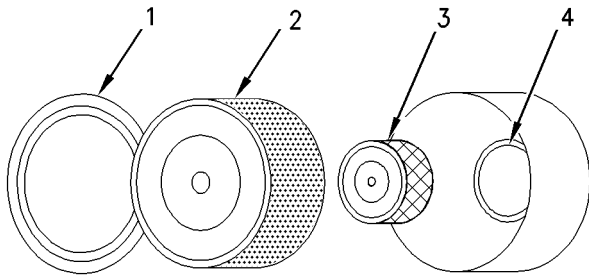


Ilustração 35

g00736431

- (1) Tampa  
(2) Elemento primário do purificador de ar  
(3) Elemento do purificador de ar secundário  
(4) Entrada de ar

1. Remova a tampa. Remova o elemento do purificador de ar primário.
2. O elemento secundário do purificador de ar deve ser removido e descartado a cada três limpezas do elemento primário do purificador de ar.

**Nota:** Consulte “Limpeza dos Elementos do Purificador de Ar Primários.”.

3. Cubra a entrada de ar com fita para manter a sujeira para fora.
4. Limpe o interior da tampa e do corpo do purificador de ar com um pano limpo e seco.
5. Remova a fita da admissão de ar. Instale o elemento do purificador de ar secundário. Instale um elemento de purificador de ar primário que seja novo ou que esteja limpo.
6. Instale a tampa do filtro de ar.
7. Reajuste o indicador de serviço do purificador de ar.

## Limpeza dos Elementos do Purificador de Ar Primários.

Consulte as informações do OEM para determinar o número de vezes que o elemento filtrante primário pode ser limpo. Quando o elemento do purificador de ar primário for limpo, verifique se há furos ou rasgos no material filtrante. O elemento do purificador de ar primário deve ser substituído pelo menos uma vez por ano. Esta substituição deverá ser feita independentemente do número de limpezas.

### AVISO

Não bata nem golpeie o elemento do filtro de ar.

Não lave o elemento do filtro de ar primário.

Use baixa pressão (no máximo 207 kPa 30 lb/pol<sup>2</sup>) de ar comprimido ou limpeza a vácuo para limpar o elemento filtrante de ar primário.

Tome muito cuidado para evitar danos nos elementos do filtro de ar.

Não use elementos filtrantes de ar com pregas, juntas ou selos danificados.

Consulte as informações do OEM para determinar o número de vezes que o elemento filtrante de ar primário pode ser limpo. Não limpe o elemento filtrante de ar primário mais de três vezes. O elemento filtrante de ar primário deve ser substituído pelo menos uma vez por ano.

A limpeza do elemento do filtro de ar não prolongará sua vida útil.

Inspeção visualmente o elemento filtrante de ar primário antes da limpeza. Inspeção os elementos filtrantes de ar para ver se há danos nas pregas, nos selos, nas juntas e na tampa externa. Descarte os elementos do filtro de ar danificados.

Podem-se usar dois métodos para limpar o elemento filtrante de ar primário:

- ar comprimido
- Limpeza a vácuo

### Ar Comprimido



**CUIDADO**

**A pressão do ar pode causar danos físicos pessoais**

**A inobservância do procedimento adequado pode resultar em danos físicos pessoais. Quando usar ar pressurizado, use um protetor facial e roupas protetoras.**

**A pressão máxima de ar no bico deve ser inferior a 205 kPa ((30 psi)) para fins de limpeza.**

Pode-se usar ar comprimido para limpar os elementos do filtro de ar primários que não tenham sido limpos mais de três vezes. Use ar seco e filtrado com uma pressão máxima de 207 kPa (30 psi). O ar comprimido não removerá depósitos de carbono e óleo.

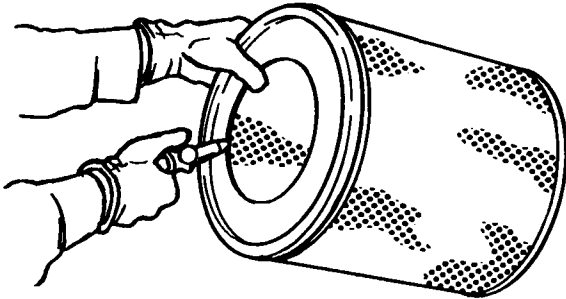


Ilustração 36

g00281692

**Nota:** Quando os elementos do purificador de ar primários estiverem limpos, sempre comece pelo lado limpo (interno) para forçar as partículas sujas para o lado sujo (para fora).

Aponte a mangueira de ar de modo que o ar flua ao longo da extensão do filtro. Siga a direção das pregas do papel para prevenir danos nas pregas. Não aponte o ar diretamente na superfície das pregas do papel.

**Nota:** Consulte “Inspeção dos Elementos do Purificador de Ar Primários.”.

### Limpeza a Vácuo

A limpeza a vácuo é um bom método para remover a sujeira acumulada do lado sujo (externo) de um elemento filtrante de ar primário. A limpeza a vácuo é especialmente útil para limpar os elementos filtrantes de ar primários que necessitam de limpeza diária, devido ao ambiente seco e poeirado.

Efetuar a limpeza pelo lado limpo (interno) com ar comprimido é recomendado antes da utilização da limpeza a vácuo do lado sujo (externo) de um elemento filtrante de ar primário.

**Nota:** Consulte “Inspeção dos Elementos do Purificador de Ar Primários.”.

### Inspeção dos Elementos do Purificador de Ar Primários.

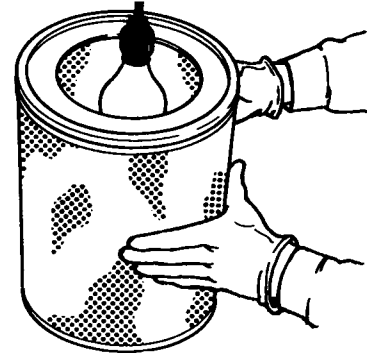


Ilustração 37

g00281693

Inspeção o elemento do purificador de ar limpo e seco. Use uma lâmpada azul de 60 Watts num quarto escuro ou num local semelhante. Coloque a lâmpada azul dentro do elemento do purificador de ar primário. Gire o elemento do purificador de ar primário. Inspeção o elemento do purificador de ar primário quanto a rasgos e/ou furos. Verifique se a luz pode ser vista pelo material filtrante. Se necessário para confirmar o resultado, compare o elemento primário do purificador de ar com um outro elemento primário do purificador de ar novo com o mesmo número de peça.

Não use elementos primários com rasgos e/ou furos no material filtrante. Não use elementos primários com pregas, juntas ou retentores danificados. Descarte os elementos filtrantes primários danificados.

i06595641

### Elemento do Purificador de Ar (Elemento Único) - Inspeção/Limpe/Substitua

Consulte o Manual de Operação e Manutenção, Indicador de Manutenção do Filtro de Ar do Motor - Inspeção.

**AVISO**

Nunca opere o motor sem o elemento do purificador de ar instalado. Nunca opere o motor com um elemento do purificador de ar danificado. Não use elementos do purificador de ar com pregas, juntas ou retentores danificados. A entrada de sujeira no motor causará desgaste prematuro e danos aos componentes do motor. Os elementos do purificador de ar evitam que a sujeira e os detritos do ar entrem no motor através da admissão do ar.

**AVISO**

Nunca faça manutenção no elemento do purificador com o motor funcionando, pois isso permitirá a entrada de sujeira e detritos no motor.

Uma ampla variedade de filtros de ar poderá ser instalada para uso com este motor. Consulte as informações do OEM (Original Equipment Manufacturer, Fabricante de Equipamento Original) para obter o procedimento correto para substituir o filtro de ar.

i02398405

## Indicador de Serviço do Purificador de Ar do Motor - Inspeção

É possível que alguns motores estejam equipados com diferentes tipos de indicadores de manutenção.

Alguns motores são equipados com um manômetro diferencial de pressão do ar da admissão. O manômetro diferencial de pressão do ar da admissão exibe a diferença da pressão medida antes do elemento do purificador de ar e a pressão medida após o elemento do purificador de ar. O diferencial de pressão eleva-se à medida que a sujeira acumula-se no elemento do purificador de ar. Se o seu motor estiver equipado com um tipo diferente de indicador de manutenção, siga as instruções de manutenção do indicador de manutenção do purificador de ar do fabricante.

O indicador de manutenção pode ser montado no elemento do purificador de ar ou em um local remoto.

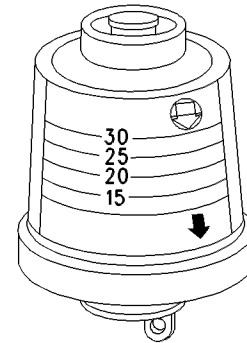


Ilustração 38

g00103777

### Indicador de manutenção típico

Observe o indicador de manutenção. O elemento do purificador de ar deverá ser limpo ou substituído nas seguintes situações:

- Se o diafragma amarelo estiver na área vermelha.
- Se o pistão vermelho estiver travado na posição visível.

### Teste o Indicador de Manutenção

Os indicadores de manutenção são instrumentos importantes.

- Verifique se o indicador rearma-se com facilidade. O indicador de manutenção deve rearmar-se com menos de três pressionamentos.
- Verifique o movimento do núcleo amarelo durante a operação do motor à rotação nominal. O núcleo amarelo deve travar-se ao vácuo máximo que for obtido.

Se a rearmagem do indicador de manutenção não ocorrer com facilidade, ou se o núcleo amarelo não travar-se no vácuo mais alto, o indicador deverá ser substituído. Se o indicador de serviço novo não rearmar-se, é possível que o furo do indicador de manutenção esteja obstruído.

O indicador de manutenção deverá ser substituído com mais frequência em ambientes de abundância de poeira.

i04942701

## Pré-purificador de Ar do Motor - Verifique/Limpe

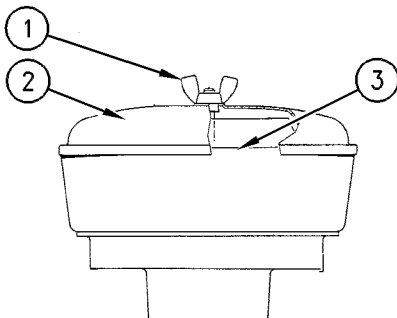


Ilustração 39

g00287039

### Exemplo típico

- (1) Porca borboleta  
(2) Tampa  
(3) Carroceria

Remova a porca borboleta (1) e a tampa (2). Verifique quanto à acumulação de sujeira e detritos no corpo (3). Limpe o corpo, se necessário.

Após a limpeza do pré-purificador, instale a tampa (2) e a porca borboleta (1).

**Nota:** Quando o motor for operado em aplicações com poeira, serão necessárias limpezas mais frequentes.

i06595632

## Cárter do Motor - Substitua o Respiro

### AVISO

Assegure-se que o motor esteja desligado antes de fazer reparos ou manutenção.

**Nota:** Este conjunto de respiro não é instalado em todos os motores.

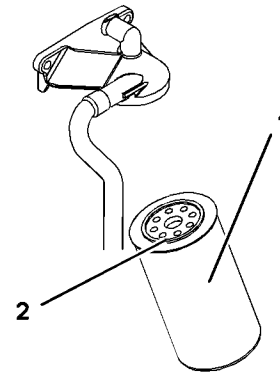


Ilustração 40

g01350307

### Exemplo típico

1. Coloque um recipiente sob o recipiente (1).
2. Limpe a parte externa do recipiente. Use uma ferramenta adequada para remover o recipiente.
3. Lubrifique o anel retentor em O (2) no novo recipiente com óleo lubrificante do motor limpo. Instale o novo recipiente. Aperte o recipiente com um torque de 12 N·m (8 lb ft). Não aperte o recipiente excessivamente.
4. Remova o recipiente. Descarte o recipiente usado e qualquer óleo derramado em local seguro.
5. Inspeccione o tubo de respiro 2 quanto a danos. Garanta que a saída 1 esteja limpa e livre de obstruções. Gelo pode obstruir em condições de clima adversas.

i03253234

## Suportes do Motor - Inspeccione

**Nota:** Os coxins do motor talvez não tenham sido fornecidos pela Perkins. Consulte as informações do fabricante do equipamento sobre os coxins do motor e sobre o torque correto a ser aplicado nos parafusos.

Inspeccione os coxins do motor quanto a deterioração e ao torque correto dos parafusos. A vibração do motor pode ser causada pelas seguintes condições:

- Coxins do motor incorretos
- Deterioração dos coxins do motor
- Coxins soltos



Qualquer coxim de motor que indique deterioração deve ser substituído. Consulte as informações do fabricante do equipamento quanto aos torques recomendados.

i02934817

## Cárter do Motor - Verifique o Nível do Óleo

### CUIDADO

Óleo quente e componentes quentes podem causar ferimentos. Não deixe óleo quente ou componentes quentes entrarem em contato com a pele.

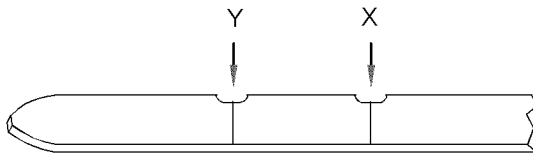


Ilustração 41

g01165836

Marca (Y) "Min" . (X) Marca "Max" .

### AVISO

Execute esta manutenção com o motor parado.

**Nota:** Certifique-se de que o motor esteja nivelado ou na posição normal de operação antes de obter uma indicação real do nível de óleo.

**Nota:** Depois que o motor tiver sido DESLIGADO, aguarde dez minutos para permitir que o óleo do motor seja drenado para o cárter de óleo antes de verificar o nível do óleo.

1. Mantenha o nível do óleo entre as marcas "ADD (ADICIONAR)" (Y) e "FULL (CHEIO)" (X) da vareta de nível do motor. Não encha o cárter além da marca "FULL (CHEIO)" (X).

### AVISO

A operação do motor com o nível do óleo acima da marca "FULL" (cheio) pode causar o mergulhamento do virabrequim no óleo. As bolhas de ar criadas do mergulhamento do virabrequim reduza as características de lubrificação do óleo e podem resultar numa perda de potência.

2. Retire a tampa do bocal de enchimento do óleo e acrescente óleo, caso necessário. Limpe a tampa do bocal de enchimento de óleo. Instale a tampa do bocal de enchimento de óleo.

i04942727

## Óleo de Motor - Obtenha uma Amostra

A condição do óleo lubrificante do motor pode ser verificada em intervalos regulares como parte de um programa de manutenção preventiva. A Perkins inclui uma válvula de coleta de amostra de óleo como uma opção. A válvula de coleta de amostra de óleo (se equipada) é incluída para a coleta regularmente amostras de óleo lubrificante do motor. A válvula de coleta de amostra de óleo está posicionada na cabeça do filtro de óleo ou no bloco do motor.

A Perkins recomenda o uso de uma válvula de coleta de amostras para obter amostras de óleo. A qualidade e a consistência das amostras são melhores quando se usa essa válvula. A localização da válvula de amostragem permite que óleo que flui sob pressão seja obtido durante a operação normal do motor.

## Obtenha Amostras e Análise

### CUIDADO

Óleo quente e componentes quentes podem causar ferimentos. Não deixe óleo quente ou componentes quentes entrarem em contato com a pele.

Para se obter uma análise mais precisa, antes de coletar a amostra de óleo, registre as seguintes informações:

- Data da amostra
- Modelo do motor
- Número do motor
- Horas de serviço do motor
- O número de horas acumuladas desde a última troca de óleo

## Seção de Manutenção Óleo do Motor e Filtro - Troque

- A quantidade de óleo adicionada desde a última troca de óleo

Certifique-se que o recipiente para a coleta esteja limpo e seco. Certifique-se também que o recipiente para a amostra esteja etiquetado de forma clara.

Para assegurar que a amostra representa o óleo contido no cárter, obtenha uma amostra aquecida e bem misturada.

Para evitar a contaminação das amostras de óleo, as ferramentas e os acessórios usados para a obtenção das amostras devem ser limpas.

A amostra pode ser verificada quanto ao seguinte: a qualidade do óleo, a existência de líquido arrefecedor no óleo, a existência de partículas de material ferroso no óleo e a existência de partículas de materiais não ferrosos no óleo.

i06595646

## Óleo do Motor e Filtro - Troque



**Óleo quente e componentes quentes podem causar ferimentos. Não deixe óleo quente ou componentes quentes entrarem em contato com a pele.**

### AVISO

Deve-se ter cuidado para não derramar fluidos durante a realização de inspeções, manutenções, testes, ajustes e reparos do produto. Antes de abrir qualquer compartimento ou de desmontar quaisquer componentes que contenham fluido, esteja preparado para colher o fluido num recipiente adequado.

Descarte todos os fluidos de acordo com os regulamentos e ordens locais.

### AVISO

Mantenha todas as peças livres de agentes contaminadores.

Agentes contaminadores podem causar desgaste rápido e redução da vida útil dos componentes.

Não drene o óleo lubrificante do motor quando o motor estiver frio. À medida que o óleo lubrificante do motor esfria, partículas residuais se assentam no fundo do cárter. As partículas residuais não são removidas drenando com óleo frio. Drene o cárter com o motor desligado. Drene o cárter com o óleo quente. Este método permitirá a remoção correta das partículas de sujeira durante a drenagem do óleo.

Se este procedimento de drenagem não for respeitado, as partículas de sujeira voltarão a circular pelo sistema de lubrificação do motor juntamente com o óleo novo.

## Drenar o Óleo Lubrificante do Motor

**Nota:** Assegure-se de que o recipiente que será usado seja grande o suficiente para coletar o óleo refugado.

Desligue o motor após operá-lo à temperatura normal de operação. Use um dos seguintes métodos para drenar o cárter de óleo do motor:

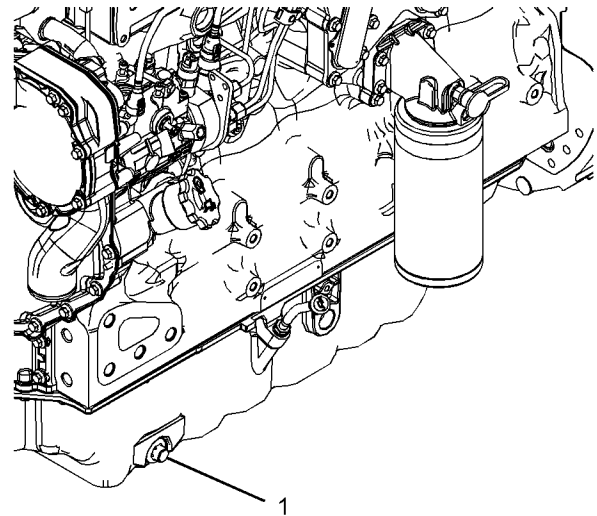


Ilustração 42

g02343856

### Exemplo típico

- Se o motor estiver equipado com uma válvula de drenagem, vire o botão da válvula no sentido anti-horário para drenar o óleo. Após a drenagem do óleo, gire o botão da válvula de drenagem no sentido horário para fechá-la.
- Se o motor não estiver equipado com uma válvula de drenagem, remova o bujão de drenagem de óleo (1) para drenar o óleo. Se o motor estiver equipado com um cárter raso, remova os bujões de drenagem de óleo inferiores de ambas as extremidades do cárter.

Após a drenagem do óleo, limpe e reinstale os bujões de drenagem. Se necessário, substitua o anel retentor em O. Aperte o bujão de drenagem com um torque de 34 N·m (25 lb ft).

## Substitua o Filtro de Óleo

### AVISO

Os filtros de óleo Perkins são fabricados de acordo com as especificações da Perkins. O uso de um filtro de óleo não recomendado pela Perkins pode resultar em danos sérios aos rolamentos do motor ou ao virabrequim, em consequência da entrada de partículas residuais maiores de óleo não filtrado, no sistema de lubrificação do motor. Use apenas filtros de óleo recomendados pela Perkins.

1. Remova o filtro de óleo com uma ferramenta adequada.

**Nota:** As ações a seguir podem ser realizadas como parte do programa de manutenção preventiva.

2. Corte o filtro de óleo aberto com uma ferramenta adequada. Separe as dobras e inspecione o filtro para verificar se há detritos metálicos. Uma quantidade excessiva de detritos metálicos no filtro de óleo pode ser indicação de desgaste prematuro ou falha iminente.

Use um ímã para diferenciar entre os metais ferrosos e não ferrosos encontrados no elemento filtrante. A presença de metais ferrosos pode ser indicação de desgaste das peças de ferro fundido ou aço do motor.

A presença de metais não ferrosos pode ser indicação de desgaste das peças de alumínio, bronze ou cobre do motor. As peças que podem ser afetadas incluem os seguintes itens: mancais principais, bronzinas da biela e mancais do turbocompressor.

A presença de pequenas quantidades de detritos no filtro do óleo é comum devido ao desgaste normal e à fricção.

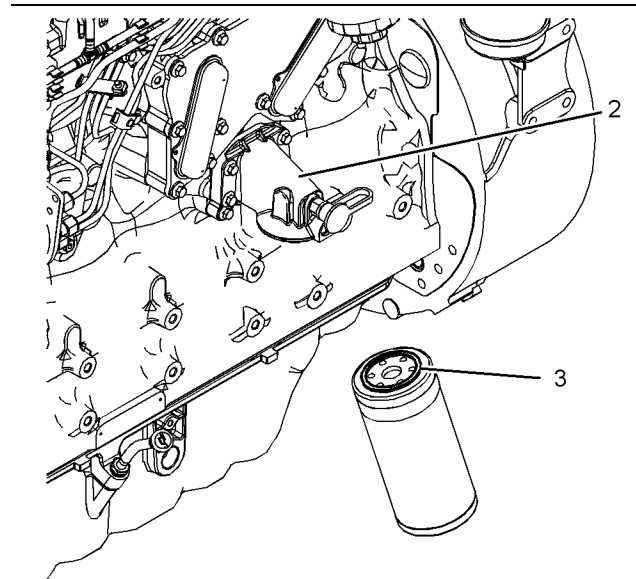


Ilustração 43

g02343857

### Exemplo típico

3. Limpe a superfície de vedação da base do filtro de óleo (2).
4. Aplique óleo do motor limpo no anel retentor em O (3) do novo filtro de óleo.

### AVISO

Não encha os filtros com óleo antes de instalá-los. Esse óleo não seria filtrado e poderá ser contaminado. Óleo contaminado pode causar desgaste acelerado aos componentes do motor.

5. Instale os filtros de óleo novos. Gire o filtro do óleo até que o anel em O entre em contato com a superfície de vedação (2). Então, gire o filtro de óleo com  $\frac{3}{4}$  de uma volta completa.

## Encher o Cárter

1. Remova a tampa do bocal de enchimento de óleo. Consulte o Manual de Operação e Manutenção, Recomendações de Fluidos para obter mais informações sobre óleos adequados. Encha o cárter com a quantidade correta de óleo lubrificante de motor novo. Consulte o Manual de Operação e Manutenção, Capacidades de Reabastecimento para obter mais informações sobre as capacidades de reabastecimento.

## Seção de Manutenção Folga das Válvulas do Motor - Verifique

### AVISO

Se equipado com um sistema de filtro de óleo, ou um sistema de filtro remoto, siga o OEM ou as recomendações do fabricante do filtro. Enchimento baixo ou excessivo do cárter com óleo pode causar danos ao motor.

2. Dê partida e opere o motor em “MARCHA LENTA BAIXA” por dois minutos. Execute este procedimento para assegurar abastecimento do sistema de lubrificação e dos filtros de óleo. Inspeção o filtro de óleo quanto a vazamentos.
3. Desligue o motor e deixe o óleo drenar de volta ao cárter de óleo por, no mínimo, dez minutos.

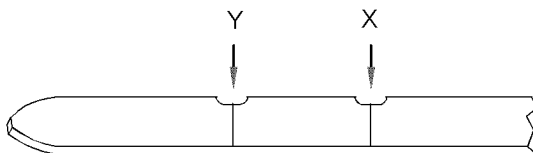


Ilustração 44

g01165836

Marca (Y) “Min” . Marca (X) “Max” .

4. Remova o medidor de nível de óleo do motor para verificar o nível do óleo. Mantenha o nível do óleo entre as marcas “MIN” e “MAX” do medidor de nível de óleo.

i06595631

## Folga das Válvulas do Motor - Verifique

Essa manutenção é recomendada pela Perkins como parte de um programa de lubrificação e manutenção preventiva para proporcionar máxima vida útil do motor.

### AVISO

Este serviço de manutenção deve ser executado apenas por técnicos de serviço qualificados. Consulte o Manual de Serviço ou o seu revendedor ou distribuidor autorizado Perkins quanto ao procedimento completo de ajuste das folgas das válvulas.

A operação dos motores Perkins com folga incorreta das válvulas pode reduzir a eficiência do motor e a vida útil do componente.

### CUIDADO

**Assegure-se de que não seja possível dar a partida no motor durante a execução desta manutenção. Para ajudar a evitar possíveis ferimentos, não use o motor em partida para girar o volante do motor.**

**Os componentes do motor quentes podem causar queimaduras. Reserve mais tempo para o motor resfriar antes de medir ou ajustar a folga das válvulas.**

Verifique se o motor está desligado antes de medir a folga de válvulas. A folga de válvulas do motor pode ser inspecionada e ajustada quando a temperatura do motor está quente ou fria.

Consulte Operação de Sistemas, Testes e Ajustes, Engine Valve Lash - Inspect/Adjust para obter mais informações.

i04505247

## Folga do Ventilador - Verifique

Existem diferentes tipos de sistemas de arrefecimento. Consulte ao OEM para informações sobre a folga para o ventilador.

Assegure que o motor esteja frio. Verifique se o sistema de arrefecimento está cheio. A folga entre a tampa (1) e o ventilador (2) precisará de verificação. A folga (A) entre a borda da tampa e a ponta da pá deve ser verificada em quatro posições igualmente espaçadas.

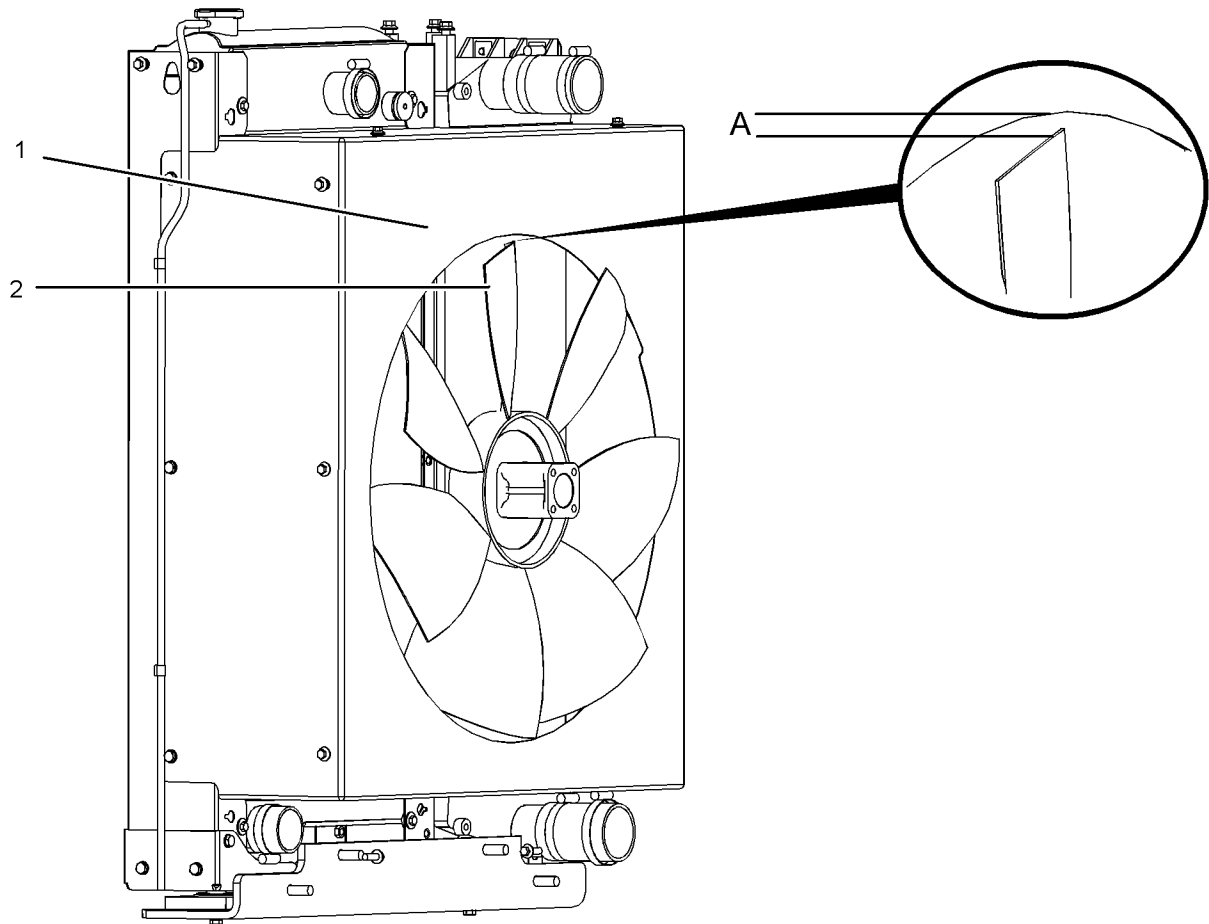


Ilustração 45

g01348394

**Exemplo típico**

O ajuste da tampa mudará a folga entre a borda da tampa e a ponta da pá. Garanta que a tampa esteja centralizada no ventilador.

A folga máxima é de 15 mm (0,591 pol.) A folga máxima é de 10 mm (0,394 pol.)

i06198121

**Sistema de Combustível -  
Escorve**

Se entrar ar no sistema de combustível, o ar deve ser purgado do sistema de combustível antes que se dê partida no motor. O ar pode entrar no sistema de combustível quando ocorrerem os seguintes eventos:

- O tanque de combustível está vazio ou o foi parcialmente drenado.

- As linhas de combustível de baixa pressão estão desconectadas.
- Há um vazamento no sistema de combustível de baixa pressão.
- Substituição do filtro de combustível.

Use os procedimentos a seguir para remover ar do sistema de combustível.

## Filtros de Combustível do Tipo 1

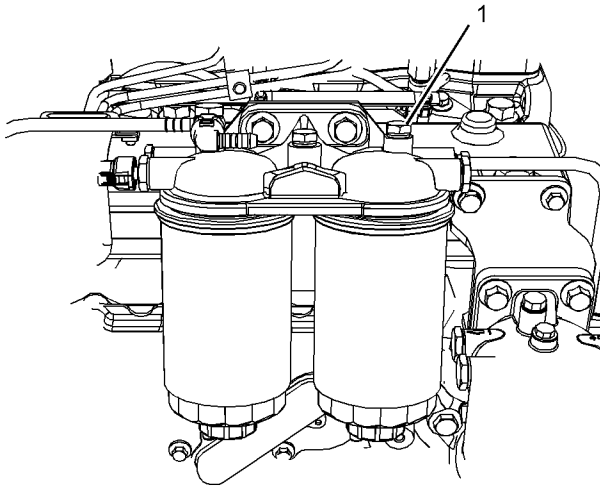


Ilustração 46

g02791865

### Exemplo típico

1. Afrouxe o parafuso de respiro (1) na base do filtro de combustível secundário.
2. Opere a alavanca de escorva da bomba de escorva do combustível para eliminar qualquer ar entre a bomba de escorva do combustível e os filtros de combustível.

**Nota:** A bomba de escorva do combustível é operada mecanicamente pelo eixo-comando. Se o ressalto do eixo-comando estiver agindo sobre o braço da bomba de escorva do combustível, a capacidade de escorvar manualmente o sistema de combustível será reduzida. Se a resistência na alavanca de escorva estiver baixa, gire o virabrequim para afastar o ressalto do eixo-comando do braço da bomba de escorva do combustível.

3. Opere a alavanca de escorva da bomba de escorva do combustível manualmente. Verifique se há resistência correta na bomba de escorva do combustível. Opere a bomba de escorva do combustível até que combustível sem ar saia do parafuso de respiro.
4. Aperte o parafuso de respiro (1) com um torque de 20 Nm (15 lb-pé).
5. Energize o solenoide de parada na bomba de injeção de combustível. Opere a alavanca de escorva da bomba de escorva do combustível várias vezes.

6. Dê a partida no motor girando a alavanca de aceleração na posição FECHADO até o motor começar a funcionar.
7. Dê partida no motor e o opere em marcha lenta por 1 minuto.

### AVISO

Não tente dar partida no motor continuamente por mais de 30 segundos. Deixe esfriar o motor de partida durante dois minutos antes de reiniciar a partida.

8. Gire a alavanca de aceleração da posição de marcha lenta baixa para a posição de marcha lenta alta três vezes. O tempo de ciclo para a alavanca do acelerador é de um segundo para 6 segundos para um ciclo completo.

**Nota:** A fim de purgar o ar da bomba de injeção de combustível em motores com um acelerador fixo, o motor deve ser executado em plena carga por 30 segundos. A carga deve então ser diminuída até que o motor esteja em marcha lenta alta. Esse procedimento deve ser repetido três vezes. Isso ajudará a remover o ar preso da bomba de injeção de combustível.

9. Verifique se há vazamentos no sistema de combustível.

## Filtros de Combustível do Tipo 2

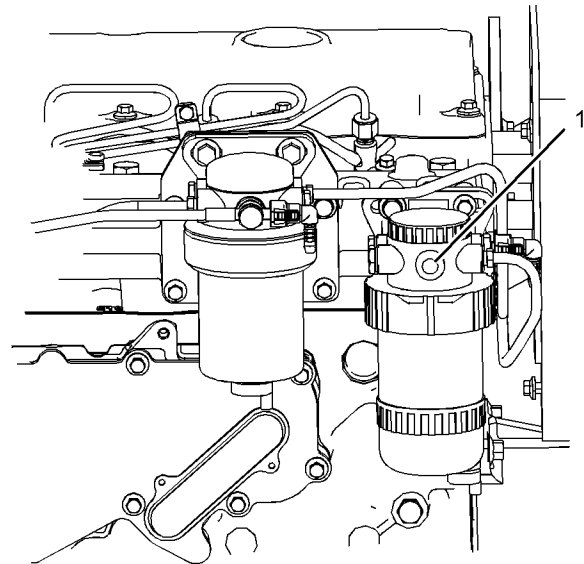


Ilustração 47

g03651564

### Exemplo típico

1. Afrouxe o bujão de respiro (1) na base do filtro primário do combustível.

- Opere a alavanca de escorva da bomba de escorva do combustível para eliminar qualquer ar entre a bomba de escorva do combustível e os filtros de combustível.

**Nota:** A bomba de escorva do combustível é operada mecanicamente pelo eixo-comando. Se o ressalto do eixo-comando estiver agindo sobre o braço da bomba de escorva do combustível, a capacidade de escorvar manualmente o sistema de combustível será reduzida. Se a resistência na alavanca de escorva estiver baixa, gire o virabrequim para afastar o ressalto do eixo-comando do braço da bomba de escorva do combustível.

- Opere a alavanca de escorva da bomba de escorva do combustível manualmente. Verifique se há resistência correta na bomba de escorva do combustível. Opere a bomba de escorva do combustível até que combustível sem ar saia do parafuso de respiro.
- Aperte o bujão de respiro (1).
- Energize o solenoide de parada na bomba de injeção de combustível. Opere a alavanca de escorva da bomba de escorva do combustível várias vezes.
- Dê a partida no motor girando a alavanca de aceleração na posição FECHADO até o motor começar a funcionar.
- Dê partida no motor e o opere em marcha lenta por 1 minuto.

#### AVISO

Não tente dar partida no motor continuamente por mais de 30 segundos. Deixe esfriar o motor de partida durante dois minutos antes de reiniciar a partida.

- Gire a alavanca de aceleração da posição de marcha lenta baixa para a posição de marcha lenta alta três vezes. O tempo de ciclo para a alavanca do acelerador é de um segundo para 6 segundos para um ciclo completo.

**Nota:** A fim de purgar o ar da bomba de injeção de combustível em motores com um acelerador fixo, o motor deve ser executado em plena carga por 30 segundos. A carga deve então ser diminuída até que o motor esteja em marcha lenta alta. Esse procedimento deve ser repetido três vezes. Isso ajudará a remover o ar preso da bomba de injeção de combustível.

- Verifique se há vazamentos no sistema de combustível.

i06595669

## Sistema de Combustível - Troque o Filtro Primário e o Elemento (Separador de Água)

### CUIDADO

Vazamentos ou derramamentos de combustível em superfícies quentes ou componentes elétricos podem causar incêndios. A fim de evitar possíveis ferimentos, desligue o interruptor de partida quanto trocar filtros de combustível ou elementos do separador de água. Limpe qualquer derramamento de combustível imediatamente.

**Nota:** Consulte a Operação de Sistemas, Testes e Ajustes, Limpeza dos Componentes do Sistema de Combustível para informações detalhadas sobre os padrões de limpeza que devem ser observados durante TODO o trabalho no sistema de combustível.

#### AVISO

Assegure-se que o motor esteja desligado antes de fazer reparos ou manutenção.

## Filtro de Combustível Tipo 1

- Vire a válvula de suprimento de combustível (se equipada) para a posição DESLIGAR antes de executar esta manutenção.
- Drene o separador de água. Consulte o Manual de Operação e Manutenção, Separador de Água/ Filtro Principal do Sistema de Combustível - Dreno, para conhecer o procedimento correto.

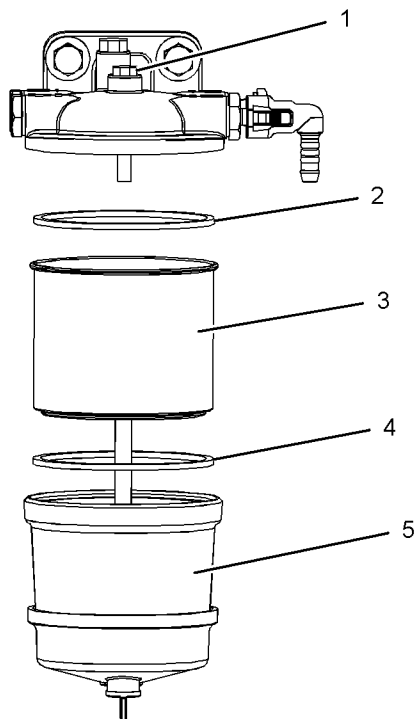


Ilustração 48

g02351587

## Exemplo típico

3. Segure a cuba (5) e remova o parafuso (1). Remova a cuba (5) do recipiente. Remova o anel em O (4). Descarte o anel em O (4).
4. Use uma ferramenta adequada para remover o recipiente (3). Remova o anel em O (2). Descarte o recipiente (3) em um lugar seguro. Descarte o anel em O (2).
5. Limpe a cuba (5).
6. Lubrifique o anel em O (2) com óleo de motor limpo na nova cuba (3).
7. Instale o novo recipiente (3). Gire o recipiente até que os anéis em O (2) entrem em contato com a base do filtro. O recipiente exigirá  $\frac{3}{4}$  de volta ou uma volta completa para apertá-lo corretamente.
8. Instale o no anel em O (4) na cuba.
9. Alinhe a cuba (5) para o recipiente (3). Instale o parafuso de ajuste (1). Aperte o parafuso de fixação com um torque de 5 N·m (44 lb in).
10. Remova o recipiente e descarte o combustível em um local seguro.

11. O filtro secundário deve ser substituído simultaneamente com o filtro primário. Consulte o Manual de Operação e Manutenção, Filtro Secundário do Sistema de Combustível - Substituição.

## Filtro de Combustível Tipo 2

1. Vire a válvula de suprimento de combustível (se equipada) para a posição DESLIGAR antes de executar esta manutenção.
2. Drene o separador de água. Consulte o Manual de Operação e Manutenção, Separador de Água/ Filtro Principal do Sistema de Combustível - Dreno, para conhecer o procedimento correto.

**Nota:** Se o filtro de combustível não tiver um dispositivo de drenagem instalado, solte a tampa (1) na parte superior da base do filtro de combustível. Remova a inserção de náilon para reduzir o nível de combustível no recipiente do filtro. Isso impedirá o derramamento de combustível quando o anel da abraçadeira (2) for liberado.

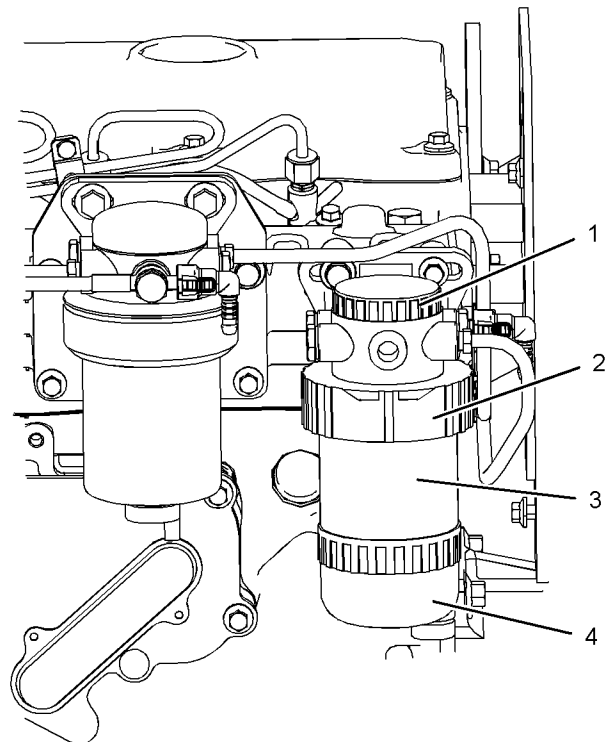


Ilustração 49

g03651641

## Exemplo típico

3. Apoie o recipiente do filtro (3). Gire o anel da abraçadeira (2) para a esquerda. Remova o anel da abraçadeira (2).



4. Remova o recipiente (3) da base do filtro de combustível puxando-o diretamente para baixo. Descarte o recipiente (3) em um lugar seguro.
5. Se a cuba de sedimentação (4) estiver instalada, remova-a. Remova os anéis retentores. Descarte os anéis retentores.
6. Limpe a cuba (4).
7. Instale novos anéis retentores na cuba (4).
8. Instale a cuba (4) no novo recipiente (3). Aperte a cuba apenas manualmente.
9. Assegure-se de que a base do filtro de combustível esteja limpa. Instale o novo recipiente (3) na base do filtro de combustível.
10. Apoie o recipiente (3), instale o anel da abraçadeira (2). Gire o anel da abraçadeira (2) para a direita para prender o recipiente na base do filtro de combustível.
11. Se a inserção de náilon tiver sido removida para abaixar o nível de combustível no filtro de combustível, confirme que ela está instalada corretamente e instale a tampa (1).
12. Remova o recipiente e descarte o combustível em um local seguro.
13. O filtro secundário deve ser substituído simultaneamente com o filtro primário. Consulte o Manual de Operação e Manutenção, Filtro Secundário do Sistema de Combustível - Substituição.

i06595668

## Sistema de Combustível - Drene o Separador de Água

### CUIDADO

Vazamentos ou derramamentos de combustível em superfícies quentes ou componentes elétricos podem causar incêndios. A fim de evitar possíveis ferimentos, desligue o interruptor de partida quanto trocar filtros de combustível ou elementos do separador de água. Limpe qualquer derramamento de combustível imediatamente.

#### AVISO

Assegure-se que o motor esteja desligado antes de fazer reparos ou manutenção.

#### AVISO

O separador de água pode estar sob sucção durante a operação normal do motor. Assegure-se que a válvula de drenagem esteja firmemente apertada para ajudar a impedir a entrada de ar no sistema de combustível.

## Filtro de Combustível Tipo 1

1. Coloque um recipiente adequado sob o separador de água para colher qualquer derrame de combustível. Limpe qualquer derramamento de combustível.

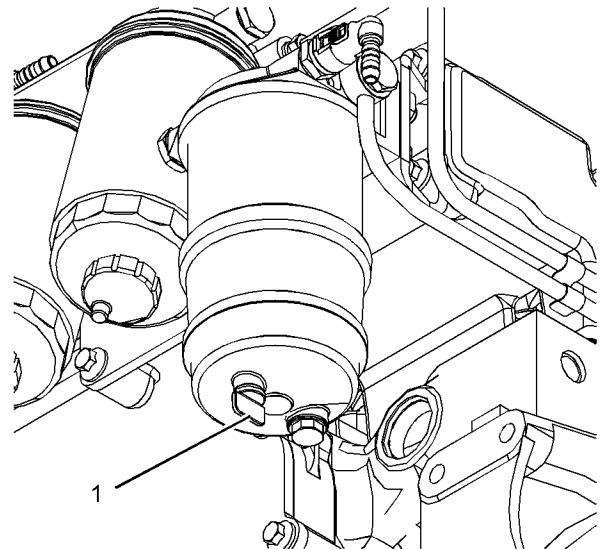


Ilustração 50

g02351572

Exemplo típico

2. Instale um tubo adequado no dreno (1). Abra o dreno (1). Deixe o fluido ser drenado para o recipiente.
3. Só aperte o dreno (1) com pressão manual. Remova o tubo e descarte o fluido drenado em um local seguro.

## Filtro de Combustível Tipo 2

1. Coloque um recipiente adequado sob o separador de água para colher qualquer derrame de combustível. Limpe qualquer derramamento de combustível.

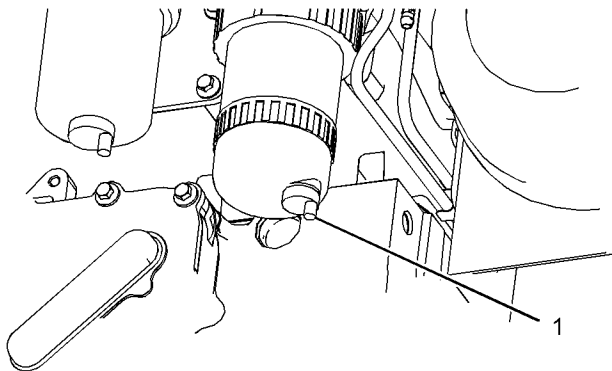


Ilustração 51

g03651584

Exemplo típico

2. Instale um tubo adequado no dreno (1). Abra o dreno (1). Deixe o fluido ser drenado para o recipiente.
3. Só aperte o dreno (1) com pressão manual. Remova o tubo e descarte o fluido drenado em um local seguro.

i06595665

## Sistema de Combustível - Substitua o Filtro Secundário

### CUIDADO

Vazamentos ou derramamentos de combustível em superfícies quentes ou componentes elétricos podem causar incêndios. A fim de evitar possíveis ferimentos, desligue o interruptor de partida quanto trocar filtros de combustível ou elementos do separador de água. Limpe qualquer derramamento de combustível imediatamente.

**Nota:** Consulte a Operação de Sistemas, Testes e Ajustes, Limpeza dos Componentes do Sistema de Combustível para informações detalhadas sobre os padrões de limpeza que devem ser observados durante TODO o trabalho no sistema de combustível.

### AVISO

Assegure-se que o motor esteja desligado antes de fazer reparos ou manutenção.

### AVISO

Não deixe entrar sujeira no sistema de combustível. Limpe completamente a área ao redor de um componente do sistema de combustível a ser desconectado. Coloque uma tampa adequada por cima do componente desconectado do sistema de combustível.

## Filtro de Combustível Tipo 1

1. Assegure-se que a válvula de suprimento de combustível (se equipada) esteja na posição DESLIGAR. Coloque um recipiente adequado sob o filtro de combustível para colher qualquer combustível que possa derramar-se. Limpe qualquer derramamento de combustível.

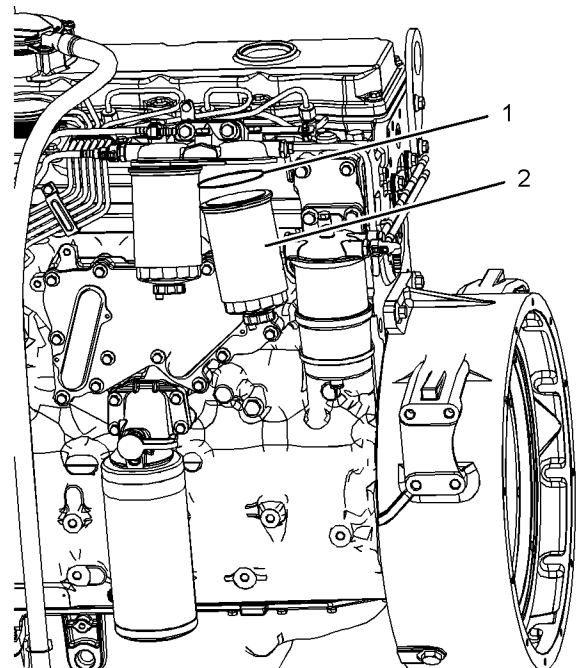


Ilustração 52

g02351596

Exemplo típico

2. Limpe a parte externa do filtro de combustível. Use uma ferramenta adequada para remover o recipiente (2) do motor e descarte-o em um lugar seguro.

3. Lubrifique o anel retentor em O (1) com óleo de motor limpo. Não abasteça o novo recipiente com combustível antes que este esteja instalado.
4. Não use uma ferramenta para instalar o recipiente. Aperte o recipiente com a mão.
5. Instale o novo recipiente. Gire o recipiente até que os anéis retentores em O entrem em contato com a base do filtro. O recipiente exigirá  $\frac{3}{4}$  de volta ou uma volta completa para apertá-lo corretamente.
6. Remova o recipiente e descarte o fluido em um local seguro. Se equipada, abra a válvula de suprimento de combustível.
7. Escorve o sistema de combustível. Para obter mais informações, consulte Manual de Operação e Manutenção, Sistema de Combustível - Escorvar.

## Filtro de Combustível Tipo 2

1. Assegure-se que a válvula de suprimento de combustível (se equipada) esteja na posição DESLIGAR. Coloque um recipiente adequado sob o filtro de combustível para colher qualquer combustível que possa derramar-se. Limpe qualquer derramamento de combustível.

**Nota:** Se o filtro de combustível não tiver um dispositivo de drenagem instalado, solte a tampa (1) na parte superior da base do filtro de combustível. Remova a inserção de náilon para reduzir o nível de combustível no recipiente do filtro. Isso impedirá o derramamento de combustível quando o anel da abraçadeira (2) for liberado.

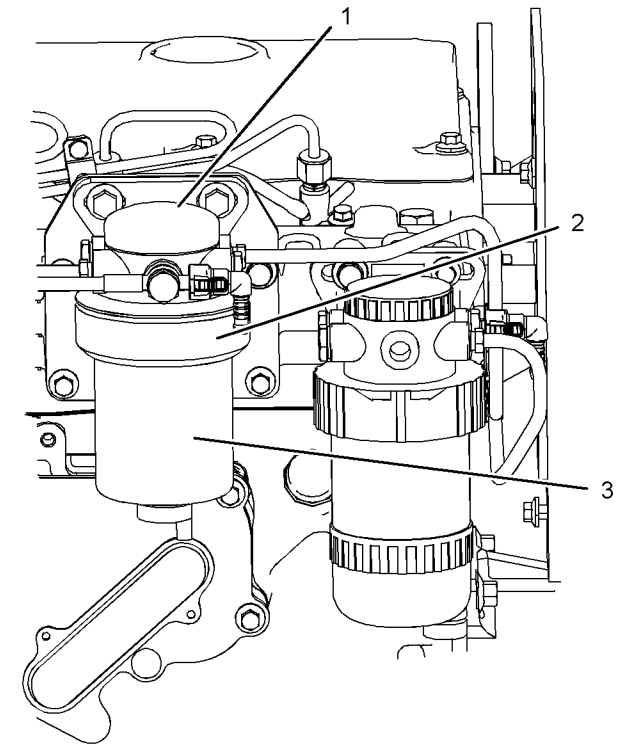


Ilustração 53

g03651726

### Exemplo típico

2. Apoie o recipiente do filtro (3). Gire o anel da abraçadeira (2) para a esquerda. Remova o anel da abraçadeira (2).
3. Remova o recipiente (3) da base do filtro de combustível puxando-o diretamente para baixo. Descarte o recipiente (3) em um lugar seguro.
4. Assegure-se de que a base do filtro de combustível esteja limpa. Instale o novo recipiente (3) na base do filtro de combustível.
5. Apoie o recipiente (3), instale o anel da abraçadeira (2). Gire o anel da abraçadeira (2) para a direita para prender o recipiente na base do filtro de combustível.
6. Se a inserção de náilon tiver sido removida para abaixar o nível de combustível no filtro de combustível, confirme que ela está instalada corretamente e instale a tampa (1).
7. Remova o recipiente e descarte o combustível em um local seguro.

8. O filtro secundário deve ser substituído simultaneamente com o filtro primário. Consulte o Manual de Operação e Manutenção, Filtro Secundário do Sistema de Combustível - Substituição.

i02553083

## Tanque de Combustível - Drene a Água e os Sedimentos

### AVISO

Certifique-se de que todos os fluidos sejam devidamente contidos durante os serviços de inspeção, manutenção, teste, ajuste and reparo do produto. Tenha à mão um recipiente apropriado à contenção de fluidos antes de abrir qualquer compartimento ou desmontar qualquer componente contendo fluido.

Descarte todos os fluidos de acordo com os regulamentos locais.

### Tanque de Combustível

A qualidade de combustível é fundamental para o desempenho e para a vida útil do motor. Água no combustível pode causar desgaste excessivo do sistema de combustível.

A água pode entrar no tanque de combustível durante o enchimento do tanque.

A condensação ocorre durante o aquecimento e o arrefecimento do combustível. A condensação ocorre quando o combustível passa pelo sistema de combustível e retorna ao tanque de combustível. A passagem do combustível gera condensação de água nos tanques de combustível. A drenagem regular do tanque de combustível e a obtenção de combustível de fontes confiáveis pode ajudar a eliminar a formação de água no combustível.

### Drene a Água e os Sedimentos

Os tanques de combustível devem possuir algum dispositivo para a drenagem da água e dos sedimentos do fundo do tanque.

Abra a válvula de drenagem existente no fundo do tanque de combustível para drenar a água e os sedimentos. Feche a válvula de drenagem.

Verifique diariamente o nível de combustível. Aguarde cinco minutos depois que o tanque de combustível estiver cheio antes de drenar a água e os sedimentos do tanque de combustível.

Encha o tanque de combustível depois de operar o motor, para expulsar o ar úmido. Isso ajudará a evitar condensação. Não encha o tanque até o topo. O combustível se expande ao aquecer-se. O tanque poderá transbordar.

Alguns tanques de combustível usam tubulações de suprimento que permitem o depósito da água e dos sedimentos abaixo da extremidade do tubo de suprimento de combustível. Alguns tanques usam tubulações de suprimento que retiram o combustível diretamente do fundo do tanque. Se o motor estiver equipado com este sistema, efetue regularmente a manutenção do filtro do sistema de combustível.

### Tanques de Armazenagem de Combustível

Drene a água e os sedimentos do tanque de armazenagem de combustível nos seguintes intervalos:

- Semanalmente
- Intervalos de manutenção
- Antes do reabastecimento do tanque

Isso ajudará a evitar que a água e os sedimentos sejam bombeados do tanque de armazenagem para o tanque de combustível do motor.

Se o tanque de armazenagem tiver sido reabastecido ou recentemente movimentado, aguarde até que os sedimentos tenham-se assentado para, então, abastecer o tanque de combustível. Placas defletoras internas no tanque de armazenagem também ajudarão a reter os sedimentos. A filtragem do combustível sendo bombeado do tanque de armazenagem ajuda a assegurar a qualidade do combustível. Use separadores de água sempre que possível.

i02398413

### Mangueiras e Braçadeiras - Inspeção/Substitua

#### CUIDADO

O contato com combustível sob alta pressão pode causar a penetração de fluidos e risco de queimadura. A pulverização de combustível sob alta pressão pode provocar risco de incêndio. A inobservância destas instruções de inspeção, manutenção e serviço pode causar ferimentos ou morte.

Se inspecionar o motor em operação, sempre use o procedimento de inspeção adequado para evitar o risco de penetração de fluidos. Consulte o tópico deste Manual de Operação e Manutenção, Informações Gerais Sobre Perigos .

Inspeccione todas as mangueiras quanto a vazamentos causados pelos seguintes problemas:

- Trincas
- Amolecimento
- Braçadeiras frouxas

Substitua as mangueiras trincadas ou amolecidas. Aperte todas as braçadeiras frouxas.

Verifique as seguintes condições:

- Danos ou vazamentos das conexões das extremidades
- Desgaste ou cortes na capa externa
- Exposição do fio usado para reforço interno
- Abaulamento da capa externa em determinadas áreas
- Sinais de torcedura ou esmagamento na parte flexível da mangueira
- Blindagem incrustada na capa externa

As braçadeiras tipo padrão podem ser substituídas por braçadeiras de torque constante. Certifique-se de que a braçadeira de torque constante seja do mesmo tamanho que a braçadeira padrão.

O material da mangueira pode endurecer-se devido a temperaturas extremas. O endurecimento das mangueiras pode fazer com que as braçadeiras se afrouxem. O afrouxamento das braçadeiras pode resultar em vazamentos. As braçadeiras de torque constante apresentam menos problemas de afrouxamento.

Cada instalação pode ser diferente. As diferenças dependem dos seguintes fatores:

- Tipo de mangueira
- Tipo de material de conexão
- Expansão prematura da mangueira
- Expansão e contração prematura das conexões

## Substitua as Mangueiras e Braçadeiras

Consulte o manual do OEM para todas as informações sobre remoção e substituição das mangueiras de combustível (se equipado).

Em geral, o sistema de arrefecimento e suas mangueiras não são fornecidos pela Perkins. O procedimento descrito a seguir refere-se ao método comum de substituição de mangueiras do sistema de arrefecimento. Consulte o manual do OEM para informações adicionais sobre o sistema de arrefecimento e suas mangueiras.



### CAUIDADO

**Sistema Pressurizado: Líquido arrefecedor quente poderá causar queimaduras sérias. Para abrir a tampa do bocal de enchimento do sistema de arrefecimento, espere até que os componentes do sistema de arrefecimento estejam frios. Afrouxe a tampa de pressão do sistema de arrefecimento lentamente, a fim de aliviar a pressão.**

1. Desligue o motor. Deixe o motor esfriar.
2. Afrouxe lentamente a tampa do bocal de enchimento do sistema de arrefecimento, para aliviar qualquer pressão existente. Remova a tampa do bocal de enchimento do sistema de arrefecimento.
3. Drene o líquido arrefecedor do sistema de arrefecimento a um nível abaixo da mangueira sendo substituída.
4. Retire as braçadeiras da mangueira.
5. Desconecte a mangueira usada.
6. Substitua a mangueira usada por uma mangueira nova.
7. Instale a braçadeira com uma chave de torque.

**Nota:** Para o tipo correto de líquido arrefecedor, consulte tópico deste Manual de Operação e Manutenção, Recomendações de Fluidos.

8. Reabasteça o sistema de arrefecimento. Consulte o manual do OEM para informações adicionais sobre o reabastecimento do sistema de arrefecimento.
9. Limpe a tampa do bocal de enchimento do sistema de arrefecimento. Inspeccione as vedações da tampa do bocal de enchimento do sistema de arrefecimento. Substitua a tampa do bocal de enchimento se os retentores estiverem danificados. Instale a tampa do bocal de enchimento do sistema de arrefecimento.

10. Dê partida no motor. Inspeccione o sistema de arrefecimento, verificando se há vazamentos.

i03253252

## Radiador - Limpe

O radiador geralmente não é fornecido pela Perkins. O texto a seguir descreve o procedimento típico de limpeza do radiador. Consulte as informações do OEM para mais esclarecimentos sobre como limpar o radiador.

**Nota:** Ajuste a frequência de limpeza de acordo com os efeitos do ambiente operacional.

Inspeccione o radiador quanto a: Aletas danificadas, corrosão, terra, graxa, insetos, folhas, óleo e outras detritos. Limpe o radiador, se necessário.



### CUIDADO

**A pressão do ar pode causar danos físicos pessoais**

**A inobservância do procedimento adequado pode resultar em danos físicos pessoais. Quando usar ar pressurizado, use um protetor facial e roupas protetoras.**

**A pressão máxima de ar no bico deve ser inferior a 205 kPa ((30 psi)) para fins de limpeza.**

Ar comprimido é o método preferido para remover partículas soltas. Direcione o ar no sentido oposto ao fluxo de ar do ventilador. Mantenha o bico afastado aproximadamente 6 mm (0,25 pol) das aletas do radiador. Mova lentamente o bico de ar paralelamente ao conjunto dos tubos. Isso removerá os detritos que estão entre os tubos.

Também se pode usar água pressurizada. A pressão máxima da água para fins de limpeza deve ser abaixo de 275 kPa (40 psi). Use água sob pressão para amolecer a lama. Limpe a colmeia por ambos os lados.

Para remover óleo e graxa, use um desengraxante e vapor. Limpe os dois lados da colmeia. Lave a colmeia com detergente e água quente. Enxágue a colmeia completamente com água limpa.

Se o radiador estiver bloqueado internamente, consulte o manual do fabricante do equipamento para informações sobre como lavar o sistema de arrefecimento.

Após a limpeza, dê partida no motor. Deixe o motor funcionar em marcha lenta por três a cinco minutos. Opere o motor em marcha alta em vazio. Isso ajudará a remover os detritos e a secar a colmeia. Reduza a rotação do motor para marcha lenta e então desligue-o. Coloque uma lâmpada atrás da colmeia, para verificar se a colmeia está limpa. Repita o procedimento de limpeza, se necessário.

Inspeccione as aletas quanto a avarias. Aletas tortas podem ser abertas com um “pente de separação”. Verifique se são boas as condições dos seguintes itens: Soldas, suportes de montagem, linhas de ar, conexões, braçadeiras e vedadores. Faça reparos, se necessário.

i02248541

## Motor de Partida - Inspeccione

A Perkins recomenda a inspeção do motor de arranque em intervalos regulares. A falha do motor de arranque impedirá o acionamento do motor em uma situação de emergência.

Verifique se o motor de arranque está operando corretamente. Inspeccione e limpe as conexões elétricas. Refira-se ao tópico da publicação Operação dos Sistemas, Testes e Ajustes, Sistema de Arranque Elétrico - Teste para todas as informações sobre o procedimento de inspeção e especificações, ou entre em contato com o seu revendedor ou distribuidor Perkins para assistência.

i04952254

## Turboalimentador - Inspeccione

Recomenda-se uma inspeção visual regular do turbocompressor. Se o turbocompressor falhar durante a operação do motor, poderão ocorrer danos à roda do compressor e/ou ao motor. Danos no rotor do compressor podem causar danos adicionais aos pistões, às válvulas e ao cabeçote de cilindro.

**AVISO**

Falhas no mancal do turboalimentador podem possibilitar a infiltração de grandes quantidades de óleo nos sistemas da admissão de ar e do escape. A perda de lubrificação pode resultar em graves danos ao motor.

Pequenos vazamentos de óleo no turboalimentador durante operações prolongadas em marcha lenta não devem causar problemas desde que o mancal do turboalimentador não esteja danificado.

Se a falha no mancal do turboalimentador for acompanhada por uma significativa perda de potência do motor (fumaça de escape ou RPM elevada sem carga), não prossiga com a operação do motor até que o turboalimentador seja substituído.

Uma inspeção visual do turbocompressor pode minimizar o tempo de máquina parada não programado. Uma inspeção visual do turbocompressor também pode reduzir a possibilidade de danos potenciais a outras peças do motor.

**Remoção e Instalação**

Para opções relativas à remoção, instalação e substituição, consulte o seu revendedor Perkins ou seu distribuidor Perkins. Consulte o manual de Desmontagem e Montagem, Turbocompressor - Remoção e Turbocompressor - Instalação e Operação de Sistemas, Testes e Ajustes, Turbocompressor - Inspeção para obter mais informações.

**Inspeção****AVISO**

O alojamento do compressor para o turbocompressor não deve ser removido do turbocompressor para inspeção ou para limpeza do compressor.

1. Remova o tubo da saída de escape do turbocompressor e remova o tubo de admissão de ar do turbocompressor. Inspeccione visualmente a tubulação para ver se há óleo. Limpe o interior dos tubos para evitar a entrada de sujeira durante a remontagem.
2. Verifique se há descoloração óbvia do turbocompressor devido ao calor. Verifique se há parafusos soltos ou ausentes. Verifique se há dano na tubulação de suprimento de óleo e na linha de dreno do óleo. Verifique se há trincas no alojamento do turbocompressor. Assegure-se de que o rotor do compressor possa girar livremente.

3. Verifique se há óleo. Se houver óleo vazando do lado posterior do rotor do compressor, há a possibilidade de haver falha no retentor de óleo do turbocompressor.

A presença do óleo poderá ser o resultado da operação prolongada do motor em marcha lenta baixa. A presença de óleo pode ser resultado de uma restrição da linha para o ar de admissão (filtros de ar entupidos), o que faz com que haja vazamento no turbocompressor.

4. Inspeccione o furo do alojamento da saída da turbina quanto à corrosão.
5. Prensione o tubo de admissão de ar e o tubo da saída de escape no alojamento do turbocompressor. Confirme se todas as abraçadeiras estão corretamente instaladas e firmemente apertadas.

i05331490

**Inspeção ao Redor da Máquina****Inspeccione o Motor para Verificar se há Vazamentos e Conexões Frouxas**

A inspeção geral deve levar apenas alguns minutos. Quando se reserva um tempo para fazer essas verificações, podem-se evitar reparos e acidentes dispendiosos.

Para garantir o máximo de vida útil do motor, faça uma inspeção completa do compartimento do motor antes de dar partida do motor. Procure itens como vazamentos de óleo ou do líquido arrefecedor, parafusos frouxos, correias gastas, conexões frouxas e acúmulo de lixo. Providencie os reparos, conforme necessário:

- As proteções devem estar no local correto. Repare os protetores danificados ou substitua os protetores faltantes.
- Limpe todas as tampas e os bujões antes de realizar a manutenção no motor para reduzir a chance de contaminação do sistema.

**AVISO**

Para qualquer tipo de vazamento (líquido arrefecedor, lubrificante ou combustível), limpe o fluido. Se notar vazamento, procure a fonte e corrija o vazamento. Se suspeitar de vazamento, verifique os níveis dos fluidos mais frequentemente do que recomendado até que o vazamento seja encontrado e reparado, ou até que a suspeita de vazamento não exista mais.

#### AVISO

A graxa e/ou óleo acumulados em um motor causa perigo de incêndio. Remova o óleo e a graxa acumulados. Consulte Manual de Operação e Manutenção, Motor - Limpeza para mais informações.

- Garanta que as mangueiras do sistema de arrefecimento estejam corretamente presas e bem apertadas. Verifique se há vazamentos. Verifique a condições de todos os tubos.
- Inspeção para ver se há vazamentos na bomba de água.

**Nota:** O selo da bomba de água é lubrificado pelo líquido arrefecedor no sistema de arrefecimento. É normal que haja vazamento em pequena quantidade quando o motor esfria e as peças se contraírem.

O vazamento excessivo de líquido arrefecedor pode indicar a necessidade de substituição do selo da bomba de água. Para obter mais informações sobre a remoção e instalação da bomba de água e/ou do selo, consulte o Manual de Desmontagem e Montagem, Water Pump - Remove and Install ou consulte seu revendedor Perkins ou distribuidor Perkins.

- Inspeção o sistema de lubrificação para ver se há vazamentos na retenção frontal e traseira do virabrequim, no cárter, nos filtros de óleo e na tampa do balancim.
- Inspeção o sistema de combustível para verificar se há vazamentos. Procure abraçadeiras e/ou amarrações soltas na linha de combustível.
- Inspeção a tubulação do sistema de admissão de ar e os cotovelos para ver se há trincas e braçadeiras frouxas. Confirme que nenhuma mangueira ou tubulação esteja tocando em outras mangueiras, tubulações, chicotes de fiação, etc.
- Inspeção as correias do alternador e as correias de comando de qualquer acessório para ver se há trincas, rompimentos ou outros danos.

As correias das polias de múltiplos sulcos devem ser substituídas como conjuntos combinados. Se apenas uma correia for substituída, ela transportará mais carga do que as correias que não foram substituídas. As correias mais antigas são esticadas. A carga adicional na nova correia poderia fazer com que a correia se rompesse.

- Drene a água e os sedimentos do tanque de combustível diariamente para garantir que apenas o combustível limpo entre no sistema de combustível.
- Inspeção a fiação e os chicotes de fiação para verificar se há conexões frouxas e fios desgastados ou desfiados.

- Inspeção o cabo terra para verificar se a conexão está adequada e em boas condições.
- Desconecte os carregadores de bateria que não estão protegidos contra o dreno de corrente do motor de partida. Verifique a condição e o nível do eletrólito das baterias, a menos que o motor esteja equipado com uma bateria sem manutenção.
- Verifique o estado dos medidores. Substitua os medidores que estejam rachados. Substitua qualquer medidor que não possa ser calibrado.

i04942838

## Bomba de Água - Inspeção

Uma bomba de água defeituosa pode causar problemas graves de superaquecimento do motor que poderiam resultar nas seguintes condições:

- Trincas no cabeçote de cilindro
- Engripamento do pistão
- Outro dano em potencial ao motor

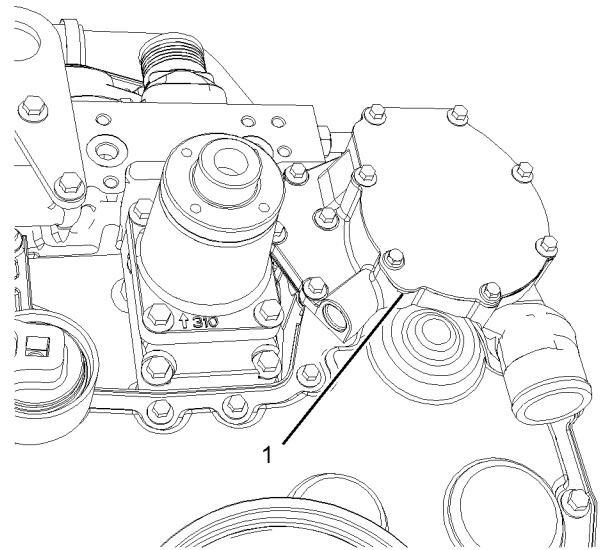


Ilustração 54

g01249453

(1) Orifício de gotejamento

**Nota:** O retentor da bomba de água é lubrificado pelo líquido arrefecedor no sistema de arrefecimento. É normal que ocorra uma pequena quantidade de vazamento à medida que o motor esfria e as peças se contraem.

Inspeção visualmente se a bomba de água apresenta vazamentos.



**Nota:** Se o líquido arrefecedor do motor entrar no sistema de lubrificação do motor, o óleo lubrificante e o filtro de óleo do motor devem ser substituídos. Assim, será removida a contaminação causada pelo líquido arrefecedor, impedindo que haja amostras irregulares de óleo.

A bomba de água não pode receber manutenção. Para instalar uma nova bomba de água, consulte o Manual de Desmontagem e Montagem, Bomba de Água - Remoção e Instalação.

## **Seção de Garantia**

### **Informações Sobre a Garantia**

i02248596

### **Informações Sobre Garantia de Emissões**

É possível que este motor esteja certificado segundo as normas de emissões de escape e de emissões de gases prescritas por lei na época de sua fabricação e, portanto, esteja coberto pela Garantia de Emissões. Consulte o seu revendedor ou distribuidor autorizado Perkins para determinar se o seu motor possui esta certificação de emissões e está, portanto, coberto pela Garantia de Emissões.

## Seção de Publicações de Referência

### Materiais de Referência

i06595638

## Planos de Proteção do Motor (Contrato de Serviço Estendido)

Contratos de Serviço Estendidos - aquisição em minutos, proteção por muitos anos.

Os Contratos de Serviço Estendidos (ESC, Extended Service Contract) protegem você contra o estresse de reparos inesperados, cobrindo o custo de colocar seu motor ativo e funcionando novamente. Ao contrário de outras garantias estendidas, o ESC Platinum da Perkins oferece proteção contra todas as falhas de peças componentes.

Adquira essa tranquilidade por apenas £0,03 / \$0,05 / 0,04 euros por dia e deixe um ESC transformar seus sonhos em realidade.

Por que adquirir um Contrato de Serviço Estendido?

1. Sem surpresas - proteção total contra o custo de reparos inesperados (peças, mão-de-obra e viagem).
2. Aproveite o mais longo suporte a produtos da rede global da Perkins.
3. Peças genuínas Perkins garantem o desempenho contínuo do motor.
4. Técnicos altamente capacitados realizam todos os reparos.
5. Cobertura transferível caso você venda sua máquina.

A cobertura flexível oferece o nível certo de proteção para o seu Motor Perkins. A cobertura pode ser estendida para 2 anos/1.000 horas ou até 10 anos/40.000

Você pode adquirir um ESC em qualquer momento durante a garantia padrão - mesmo no último dia!

Cada Distribuidor Perkins possui Técnicos de Serviço de Suporte ao Produto Perkins altamente capacitados e experientes. O Serviço de Suporte está equipado e disponível 24 horas por dia para colocar seu motor em funcionamento novamente com o mínimo de tempo de inatividade. Comprar um ESC significa que você obtém tudo isso gratuitamente.

A aquisição de um Contrato de Serviço Estendido é rápida e simples! Entre em contato com seu Distribuidor Perkins local e ele lhe dará uma cotação em questão de minutos. Para localizar o Distribuidor Perkins mais próximo, visite:

[www.perkins.com](http://www.perkins.com)

---

#### AVISO

Depende do tipo de motor e aplicação.

---

# Introdução

## A

Alarmes e Paradas.....	27
Alarmes.....	27
Paradas.....	27
Teste da Parada e do Sistema de Alarme ...	27
Alternador - Inspeção.....	66
Antes de Dar Partida no Motor.....	11, 33
Aplicação de Serviço Pesado.....	62
Fatores Ambientais.....	62
Procedimentos de Manutenção	
Incorretos.....	62
Procedimentos de Operação Incorretos.....	62
Após a Partida do Motor.....	35
Após o Desligamento do Motor.....	42
Armazenamento do Produto.....	25
Condição para Armazenamento.....	25

## B

Bateria - Substitua.....	66
Bateria ou Cabo da Bateria - Desconecte.....	67
Bateria- Verifique o Nível de Eletrólito.....	67
Bomba de Água - Inspeção.....	96

## C

Capacidades de Reabastecimento.....	43
Sistema de Arrefecimento.....	43
Sistema de Lubrificação.....	43
Cárter do Motor - Substitua o Respiro.....	80
Cárter do Motor - Verifique o Nível do Óleo.....	81
Colmeia do Pós-Arrefecedor - Limpar/Testar.....	65
Combustível e o Efeito de Tempo Frio.....	40
Como Subir e Descer da Máquina.....	11
Componentes Relacionados com	
Combustível em Tempo Frio.....	41
Aquecedores de combustível.....	41
Filtros de Combustível.....	41
Tanques de Combustível.....	41
Correias- Inspeção/Ajuste/Substitua.....	68
Ajuste.....	68
Inspeção.....	68
Reposição.....	69

## D

Decalque de Certificação de Emissões.....	22
Descrição do Produto.....	19
Arrefecimento e Lubrificação do Motor.....	20

Especificações do Motor.....	19
Desligamento do Motor.....	12, 42

## E

Elemento do Purificador de Ar (Elemento	
Dual) - Inspeção/Limpe/Substitua.....	76
Limpeza dos Elementos do Purificador de Ar	
Primários.....	77
Manutenção dos Elementos do Purificador de	
Ar.....	76
Elemento do Purificador de Ar (Elemento	
Único) - Inspeção/Limpe/Substitua.....	78
Equipamento Acionado - Inspeção.....	75

## F

Folga das Válvulas do Motor - Verifique.....	84
Folga do Ventilador - Verifique.....	84

## G

Grupo de Parada Secundária.....	42
---------------------------------	----

## I

Ilustrações dos Modelos.....	15
Motor 1106A-70T.....	16
Motores 1106A-70TA, 1106C-70TA e 1106D-	
70TA.....	18
Indicador de Serviço do Purificador de Ar	
do Motor - Inspeção.....	79
Teste o Indicador de Manutenção.....	79
Indicadores e Medidores.....	27
Índice.....	3
Informações de Referência.....	23
Registro para Referência.....	23
Informações Gerais.....	15
Informações Gerais Sobre Perigos.....	7
Ar Comprimido e Água Pressurizada.....	8
Contenção de Derramamentos de Fluidos ...	8
Penetração de Fluidos.....	8
Informações Importantes Sobre Segurança.....	2
Informações Sobre a Garantia.....	98
Informações Sobre Garantia de Emissões.....	98
Informações Sobre Identificação do Produto..	22
Inspeção ao Redor da Máquina.....	95
Inspeção o Motor para Verificar se há	
Vazamentos e Conexões Frouxas.....	95

Intervalos de Manutenção.....	63	Núcleo do Pós-arrefecedor - Inspeção/Limpeza/ Teste (Colmeia do Pós-resfriador - Inspecionar ).....	65
Cada 1000 Horas de Serviço .....	63	<b>O</b>	
Cada 12.000 Horas de Serviço ou 6 Anos ..	64	Óleo de Motor - Obtenha uma Amostra .....	81
Cada 2000 Horas de Serviço .....	63	Obtenha Amostras e Análise.....	81
Cada 3000 Horas de Serviço ou 2 Anos .....	64	Óleo do Motor e Filtro - Troque .....	82
Cada 4000 Horas de Serviço .....	64	Drenar o Óleo Lubrificante do Motor .....	82
Cada 50 Horas de Serviço ou Semanalmente.....	63	Encher o Cártter .....	83
Cada 500 Horas de Serviço .....	63	Substitua o Filtro de Óleo .....	83
Cada 500 Horas de Serviço ou Anualmente.....	63	Operação do Motor .....	37
Colocação em Atividade.....	64	Operação em Tempo Frio .....	38
Diariamente .....	63	Dicas para Operação em Temperaturas Baixas .....	38
Primeiras 500 horas de serviço.....	63	Motor em marcha lenta.....	39
Quando Se Tornar Necessário .....	63	Recomendações para Aquecimento do Líquido Arrefecedor .....	39
Semanalmente .....	63	Recomendações para líquido arrefecedor ..	39
<b>L</b>		Viscosidade do Óleo de Lubrificação do Motor .....	39
Levantamento do Produto.....	25	<b>P</b>	
Levantamento e Armazenagem.....	25	Parada do Motor.....	42
Líquido Arrefecedor (Comercial Reforçado) - Troque .....	69	Partida com Cabos Auxiliares .....	35
Drenagem .....	69	Partida do Motor .....	12, 33–34
Lavar com Água.....	70	Partida em Tempo Frio .....	34
Preenchimento .....	70	Planos de Proteção do Motor (Contrato de Serviço Estendido) .....	99
Líquido Arrefecedor (ELC) - Troque.....	71	Práticas para Economia de Combustível.....	37
Drenagem .....	71	Pré-purificador de Ar do Motor - Verifique/ Limpe .....	80
Lavar com Água.....	72	Prefácio .....	4
Preenchimento .....	72	Informações Sobre Publicações.....	4
Localização das Placas e Decalques .....	22	Intervalos de Manutenção .....	4
Placa do Número de Série (1).....	22	Manutenção .....	4
<b>M</b>		Operação .....	4
Mangueiras e Braçadeiras - Inspeção/ Substitua.....	92	Proposição 65 de Advertência da Califórnia.....	5
Substitua as Mangueiras e Braçadeiras.....	93	Revisão Geral .....	5
Materiais de Referência .....	99	Segurança .....	4
Mensagens de Segurança .....	6	Prevenção Contra Esmagamento e Cortes .....	11
(1) Advertência Universal .....	6	Prevenção Contra Incêndios e Explosões .....	9
(2) Éter .....	7	Extintor de Incêndio .....	11
Motor - Limpe .....	75	Linhas, Tubos e Mangueiras .....	11
Motor de Partida - Inspeção .....	94	Prevenção Contra Queimaduras .....	9
<b>N</b>		Baterias.....	9
Nível do Líquido Arrefecedor - Verifique .....	73	Líquido Arrefecedor .....	9
Motores com um Tanque de Recuperação do Líquido Arrefecedor .....	73	Lubrificantes .....	9
Motores sem um Tanque de Recuperação do Líquido Arrefecedor .....	73		

**R**

Radiador - Limpe .....	94
Recomendações de Manutenção .....	61
Recomendações para Fluidos (Informações sobre Líquido Arrefecedor) .....	43
Informações Gerais sobre Líquidos Arrefecedores .....	43
Manutenção do Sistema de Arrefecimento ELC .....	46
Recomendações para Fluidos (Informações Sobre Lubrificantes) .....	56
Informações Gerais sobre Lubrificantes .....	56
Óleo do Motor .....	56
Recomendações para Fluidos (Recomendações sobre Combustível).....	48
Características do Combustível Diesel .....	51
Informações Gerais .....	48
Requisitos do Combustível Diesel.....	49
Recursos e Controles.....	27
Rotação Excessiva.....	29

**S**

Seção de Garantia .....	98
Seção de Manutenção .....	43
Seção de Operação .....	25
Seção de Publicações de Referência .....	99
Seção Geral .....	15
Seção Sobre Segurança .....	6
Sensores e Componentes Elétricos.....	29
Controle do Governador Eletrônico 2 (Se equipado) .....	32
Falha dos Interruptores .....	31
Interruptor de Pressão de Óleo do Motor 3 .....	32
Interruptor de Temperatura do Líquido Arrefecedor 1 .....	31
Localizações dos Interruptores .....	29
Sistema de Arrefecimento - Aditivo Suplementar do Líquido Arrefecedor do Sistema de Arrefecimento (SCA) - Teste/ Acrescente.....	74
Adicione SCA, Se Necessário .....	74
Teste da Concentração de SCA .....	74
Sistema de Combustível - Drene o Separador de Água .....	89
Filtro de Combustível Tipo 1 .....	89
Filtro de Combustível Tipo 2.....	89
Sistema de Combustível - Escorve.....	85
Filtros de Combustível do Tipo 1 .....	86
Filtros de Combustível do Tipo 2.....	86

Sistema de Combustível - Substitua o Filtro Secundário .....	90
Filtro de Combustível Tipo 1 .....	90
Filtro de Combustível Tipo 2.....	91
Sistema de Combustível - Troque o Filtro Primário e o Elemento (Separador de Água) .....	87
Filtro de Combustível Tipo 1 .....	87
Filtro de Combustível Tipo 2.....	88
Sistema de Monitorização.....	28
Sistema Elétrico .....	12
Práticas de Aterramento.....	13
Sistema Eletrônico do Motor .....	14
Soldagem em Motores com Controles Eletrônicos.....	61
Suportes do Motor - Inspeção .....	80

**T**

Tanque de Combustível - Drene a Água e os Sedimentos.....	92
Drene a Água e os Sedimentos.....	92
Tanque de Combustível.....	92
Tanques de Armazenagem de Combustível.....	92
Turboalimentador - Inspeção .....	94
Inspeção .....	95
Remoção e Instalação.....	95

# Informações Sobre Produto e Revendedor

Nota: Para localizações da placa de identificação do produto, consulte a seção, “Informações Sobre Identificação do Produto” no Manual de Operação e Manutenção.

Data de Entrega: \_\_\_\_\_

## Informações Sobre o Produto

Modelo: \_\_\_\_\_

Número de Identificação do Produto: \_\_\_\_\_

Número de Série do Motor: \_\_\_\_\_

Número de Série da Transmissão: \_\_\_\_\_

Número de Série do Gerador: \_\_\_\_\_

Números de Série de Acessórios: \_\_\_\_\_

Informações Sobre Acessórios: \_\_\_\_\_

Número do Equipamento do Cliente: \_\_\_\_\_

Número do Equipamento do Revendedor: \_\_\_\_\_

## Informações Sobre o Revendedor

Nome: \_\_\_\_\_ Filial: \_\_\_\_\_

Endereço: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Contato do Revendedor

Telefone

Horas

Vendas: \_\_\_\_\_

Peças: \_\_\_\_\_

Serviço: \_\_\_\_\_

SPBU8728  
©2016 Perkins Engines Company Limited  
Todos os Direitos Reservados